4°
Lith.
46
p

Lith. 46 P
4°
Dimitrov

Bayerische Staatsbibliothek
<36645299510013

# BEITRÄGE

ZUR

# GEOLOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN KENNTNISS

DES

# VITOŠA-GEBIETES IN BULGARIEN.

VON

LUKA DIMITROV.

(Mit 1 geologischen Übersichtskarte und 3 Tafeln.)

BESONDERS ABGEDRUCKT AUS DEM LX. BANDE DER DENKSCHRIFTEN DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE
DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

WIEN 1893.
AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

# BEITRÄGE

ZUR

# GEOLOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN KENNTNISS

DES

# VITOŠA-GEBIETES IN BULGARIEN.

VON

**LUKA DIMITROV.**

(Mit 1 geologischen Übersichtskarte und 3 Tafeln.)

BESONDERS ABGEDRUCKT AUS DEM LX. BANDE DER DENKSCHRIFTEN DER MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHEN CLASSE DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

WIEN 1893.

AUS DER KAISERLICH-KÖNIGLICHEN HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

**IN COMMISSION BEI F. TEMPSKY,**

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

BEITRÄGE

ZUR

# GEOLOGISCHEN UND PETROGRAPHISCHEN KENNTNISS

DES

# VITOŠA-GEBIETES IN BULGARIEN.

VON

LUKA DIMITROV.

(Mit 1 geologischen Übersichtskarte und 3 Tafeln.)

VORGELEGT IN DER SITZUNG AM 12. OCTOBER 1893.

## Einleitung.

Auf Vorschlag des Herrn Geheimen Bergrath Professor Dr. F. Zirkel habe ich das Vitoša-Gebiet (in Bulgarien) in den Jahren 1890 und 1891 bereist, um dasselbe auf geologisch gewonnener Grundlage in mineralogisch-petrographischer Hinsicht zu untersuchen. Das Gebiet habe ich in den Monaten August und September nach allen Seiten durchstreift, und zwar von den am nord- und nordwestlichen Abhang gelegenen Dörfern Knjaževo, Bojana, Dragolevci (Dragalevci) und Begler- (Bejler-) Čiflik nach Süden bis zum Čupetlovo und von Vladaja, Mърčaevo (Merčaevo), Kladnica und Poppovo nach Osten bis Železnica und Bistrica, wo die Thäler der Flüsschen Železnica und Stara-Reka (Rjeka), die mit kleinen Braunkohlenflötzen erfüllt sind, den Endpunkt meiner Reise bildeten. Wegen Mangel an Zeit konnte ich leider in das nach Osten zwischen den beiden Becken der Železnica und Bistrica einerseits und dem tief eingeschnittenen Thal des Iskъr's andererseits gelegenen und dem dazugehörigen Gebiet der Vitoša nicht gelangen; dasselbe gilt auch für den süd- und südwestlich gelegenen Theil zwischen den Dörfern Bosnek, Krapec, Jarlovo und Kovačevci.

In Folgendem werde ich die Resultate der Aufnahmearbeiten, sowie die daran geknüpften petrographischen Untersuchungen des von mir gesammelten Materials veröffentlichen. Von den mannigfaltigen Felsarten, die hier auftreten, gibt die vorliegende geologische Übersichtskarte der Vitoša im Massstab 1:150.000 ein Bild; ebenso von ihrem so verwickelten geologischen Bau. Leider war es oft sehr schwierig, ja theilweise unmöglich, das gegenseitige Verhalten der Gesteine festzustellen und die geologischen Beziehungen zu ermitteln, unter denen sie auftreten. Es beruhte dies darin, dass einmal gar keine Steinbrüche, weder im Tieflande, noch an den Bergabhängen vorhanden sind, dass ferner der grössere nach N und NW gelegene Theil mit dichtem Unterholz bewachsen ist, und dass endlich die Gehänge und Thalschluchten mit mächtigen Geröll- und Schuttmassen bedeckt sind. Bei der Herstellung der Karte standen mir, ausser meinen eigenen Beobachtungen, noch die vom kaiserlich russischen Generalstab entworfenen topographischen Karten 1 : 126.000 und 1 : 250.000, sowie die bis jetzt erschienenen geologischen Karten Bulgariens

die in dem trefflichen Büchlein des Herrn Prof. Dr. F. Toula »Reisen und geologische Beobachtungen in Bulgarien«, Wien, 1890, S. 137 angegeben sind, zur Verfügung. Auf letztere werde ich an anderer Stelle zurückkommen. — Es dürfte am zweckmässigsten sein, wenn zunächst mit einigen Worten die geographische Lage der Vitoša erörtert und hierauf eine topographische Schilderung des Gebietes entworfen wird, woran sich dann die Darstellung der geologischen Beziehungen anreiht und zum Schlusse erst die petrographische Einzelschilderung folgt.

Zur richtigen Aussprache der slavischen Eigennamen dienen folgende Bemerkungen:

s wird stets wie scharfes s ausgesprochen; š klingt wie sch; c = tz; č wie tsch; z wie weiches s; ž = dem französischen j, wie in den Wörtern Journal u. s. w. und v ist immer wie w auszusprechen; für den Halblaut habe ich das Zeichen des kyrillischen Alphabetes behalten, wie dies K. Jireček gethan hat. Das kyrillische ъ (jer) lautet wie in der englischen Sprache u in den Wörtern but, cut, nut, church u. s. w.

---

Südlich ungefähr 7—8 *km* von Sofia entfernt, in der Mitte zwischen dem Balkan und dem Rhodopi-Gebirge oder genau gesagt, zwischen dem Becken von Sofia, Radomir und Samokov, erhebt sich der gewaltige, mit einzelnen spitz- oder stumpfkegelförmigen Gipfeln ausgestattete Bergstock Vitoša,[1] dessen höchster Gipfel, der sogenannte Černi-Vъrh nördlich von dem Dorfe Čupetlovo oberhalb der Quelle des Flusses Struma, eine Höhe von 2285·2 *m* erreicht.[2]

Die Vitoša liegt zwischen 20°46′—21°12′ östlich von Paris und 42°24′—42°40′ westlicher Breite; im Norden fällt sie zum Becken von Sofia ab; im NW grenzt sie an das Gebirge Lilin-Planina, von dem sie durch den Vladaja-Pass getrennt wird. Im Westen breiten sich die mit Braunkohlen erfüllten Becken von Cъrkva und Studena aus, im SW trennt die Vitoša das Flüsschen Struma von der Bergmasse des Golo-Bъrdo; im Süden ein flaches Thal von jener der Verila-Planina, im SO liegt das Becken von Samokov und im Osten bildet das tief eingeschnittene Thal des Iskъrs die Grenze gegen die sich östlich anschliessende Bъrdo- oder Lozenska-Planina.

Den Namen Vitoša lesen wir zum ersten Male in einer Urkunde, die dem vom bulgarischen Caren Johann Alexander (in der Mitte des vierzehnten Jahrhunderts [1356—1392]) gegründeten Kloster Dragalevci vom Caren Johann Šišman übergeben wurde.[3] Denselben Namen erwähnt Konstantin Filosofos;[4]

---

[1] Vitoša (lies Vitóscha) oder Vitóškata-Planina ist der gebräuchlichste und der richtigste Name. Das Wort Vitoša wird einem Hauptwort von weiblichem Geschlechte (und übrigens unbekannter Ableitung) entnommen und lautet so (fem.) nicht der Vitoš (Vitosch) (masc.), wie von vielen Karten und Lehrbüchern angegeben wird. (Siehe auch Konstantin Jireček, Cesty po Bulharsku [böhm.]. Prag 1888, p. 42 und das Fürstenthum Bulgarien. Leipzig 1891, S. 2 und 3.

[2] Über die Höhenmessungen dieses Gipfels finden sich folgende Angaben: Die älteste Messung wurde von Viquesnel vorgenommen und ergab 2300 *m*. Diese Zahl wird auch von v. Hochstetter, der selbst keine Messung ausführte, citirt. (Siehe Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1869, 31. Oct., dann Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1872, S. 335.) Auf den beiden russischen Generalstabskarten, welche von diesem Gebiet existiren, finden sich verschiedene Höhencurven; während die Karte im Massstab 1:126.000 die Höhe zu 1071·1, Saženi = 2285·2 *m* angibt, liest man auf der Karte 1:250.000 den Werth 1073·6, Saženi = 2290·2 *m*. Auf der vom k. k. militär-geographischen Institute herausgegebenen Karte der Balkan-Halbinsel im Massstab 1:300.000 (Wien, Ausg. 1884) finden sich dagegen 2330 *m* angegeben. — G. Zlatarski führt (Periodičesko Spisanie na Bъlg. Knižovno Družestvo = Zeitschrift der bulgar. literar. Gesellschaft zu Sofia, H. IV, p. 1) die Höhe der Vitoša zu 2280 *m* an. — E. v. Laveleye sagt in seinem Werke »Die Balkanländer« II. Bd., S. 96 Witosch 2330 *m* über dem Meeresspiegel. K. Jireček rundet (Cesty, p. 44 und Fürst. Bulg. S. 3) den Höhenwerth der russischen Generalstabskarte (in 1:250.000) auf 2291 *m* ab. M. Bъčevarov schreibt in seinen Notizen über das Klima Sofia's (Sbornik des Unterrichtsministeriums bulg. Sofia 1889, S. 302): »Vitoša erhebt sich 2300 *m* über dem Meeresspiegel.«

[3] Diese Urkunde wurde nach Jos. Jireček auf Pergament geschrieben, ohne Stempel und Jahreszahl in dem »Zografski manastir« genannten Kloster im Athos gefunden. (Dies erwähnt Porfyr Uspenskij, 5, III.) Nach ihm soll sie P. J. Šafařík von der Abschrift Grigorevič's abgeschrieben haben. Es würde zu weit führen, wenn ich den ganzen Inhalt, der in altbulgarischer Sprache geschrieben ist, hier wiedergeben wollte; nur für den historischen Theil mögen diese von mir übersetzten Zeilen genügen. Er lautet: »Es beliebte meinem Reiche wohl, diesen vorliegenden und wohlausgestatteten Chrysovul ...... dem Kloster meines Reiches, »der heiligen Jungfrau«, das sich in Vitoša befindet, welches baute, gründete und ausschmückte der Vater meines Reiches, der selig entschlafene Car Joan Alexander zu schenken« u. s. w. Siehe in P. J. Šafařík's Památky dřevního Pisemnictví Jihoslovanův. II. Aufl. Prag 1873, p. 108.

[4] Jagić Konstantin, Filosof: »Das Leben Stefan Lazarevič's 1431—32«. (Glasnik, XLII, p. 308.)

er schreibt nämlich, dass die Schlacht zwischen den türkischen Caren Musa und Mohamed 1413 bei Čamorlu (Kreis Samokov) »unter dem Berge Vitoša am Flusse Iskъr« stattgefunden habe; auch von dem Dalmatiner Antun Vrančić[1] oder Verantius, wie sein Name latinisirt lautet, wurde der Name Vitossa (Vitoša?) in seinen Reisen (1553) gebraucht[2] und schliesslich ist der Name Vitoš in dem Epos »Osman«, X, 45 und XX, 45, von Gundulić,[3] gedruckt im Jahre 1627 nach Angabe Marković's genannt.

Die Angaben der Schriftsteller des Alterthums über die Hauptgebirge Rumeliens, zu denen das Vitoša-Gebiet gehört, hat v. Hochstetter in seiner Untersuchung über die Central-Türkei oder das Vitoša-Gebiet ausführlich zusammengestellt. Er erwähnt vor Allem die Ansicht Griesebach's und sagt Folgendes: »Schon Griesebach hat überzeugend nachgewiesen, dass der Bertiscus Strabo's den albanischen Alpen entspreche, der Scordus oder Scardus aber dem heutigen Schardagh (Šar-Planina). Der Haemus ist bekanntlich der Balkan, die Rhodope führt heute noch denselben Namen, und es bleiben somit nur noch Orbelus und Skomius übrig, wovon der erstere gewöhnlich mit den höchsten westlichen Erhebungen der Rhodope, mit dem Perim- und Rilo-Dagh, der letztere mit dem Vitoš identificirt wird«.[4]

Diese Ansicht wird von K. Jireček nicht getheilt. In einer brieflichen Mittheilung, für die ich ihm an dieser Stelle meinen besten Dank aussprechen möchte, theilt Jireček mir mit, dass Bertiscus und Scardus (Šar-Planina) in Albanien und Makedonien zu suchen sind. Der Orbelus dagegen sei als Perín-Planina[5] aufzufassen und der Scomius (Skómbros) als Rila-Planina.[6] Nach Thukidides[7] liegt nämlich der Scomius oder vielmehr Scómbros bei den Quellen des Strymon, die jetzige Struma (allerdings falsch), Nestos (Mesta), Hebros (Marica) und Oskios (Iskъr) und dies alles stimmt nur für die Rila-Planina, nicht aber für die Vitoša. Dagegen könnte man an diese bei der Stelle in Livius denken,[8] wo von der Besteigung des höchsten Haemus-Gipfels durch Philipp III. von Makedonien im Jahre 181 v. Chr. berichtet wird; vielleicht ist auch auf die Vitoša der bei Livius, XL, 21 und 58 erwähnte Donax oder Donuca zu beziehen, eine Vermuthung, die schon Jireček ausgesprochen hat.[9] Sei es, dass der Scomius mit der Vitoša identisch ist, sei es, dass wir ihn in dem Donax oder Donuca zu suchen haben, jedenfalls lässt sich nicht mit absoluter Genauigkeit sagen, welchen Ursprung der Name Vitoša hat und zu welcher Zeit er entstanden ist.

Geographisch betrachtet, bedeckt das Vitoša-Gebirge eine elliptische Fläche, deren grosse, ungefähr von NW nach SO verlaufende Axe etwa 40 *km*, und deren kleine von NO nach SW gerichtete Axe circa 20 *km* misst. Es stellt ein von NW nach SO sich erstreckendes gebirgiges Plateau dar, das sich zwischen den Flüssen Struma und Iskъr erhebt. Seine nördlichen und nordwestlichen Gehänge, die von einer nicht sehr hohen Terrasse, bestehend aus den jüngsten Ablagerungen des Thalbeckens von Sofia, ansteigen, sind sehr steil, sanfter dagegen seine südlichen und östlichen Gehänge, woselbst mehrere Schluchten, hauptsächlich erodirt durch die Flüsse Struma, Palakaria, Železnica und deren Nebenbäche, bis zum Herzen des Vitošastockes eingeschnitten sind. Im NW verläuft ein Gebirgskamm der Vitoša, welcher durch den Vladaja-Pass, der die Hauptstrassen Sofia—Küstendil und Sofia—Dupnica verbindet, getrennt wird von

[1] Antun Vrančić, geb. 1504, gest. 1573, Rad. Jugosl. Akademije LXXI, P. Matković, p. 5.

[2] Jireček, Fürst. Bulg., p. 374; Rad. Jug. Akad., LXXI, p. 33.

[3] Siehe: Viekoslav Babukić »Osman« von Iv. Gundulić, herausgegeben von Matica Hrvatska 1844, p. 4. Diesem Werke fügt A. Mažuranić ein Wörterbuch bei, in welchem er für das Wort »Vitoš« folgende Erklärung gibt: »Vitoš, a, m. bárdo u Bulgarii; kako se zove u druge jezike neznam upravo; nieki veli da Balkan Emo.« (Vitoš, a, m. Berg in Bulgarien, wie es in anderen Sprachen heisst, weiss ich nicht bestimmt; manche sagen, es sei Balkan Emo.)

[4] v. Hochstetter, Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt, 1872, p. 334.

[5] Manche Forscher nennen den Berg Perim-Planina oder Perim-Dagh, andere Perín, wohl aber Pirin-Planina, wie in den bulgarischen Liedern angegeben ist. (Siehe auch Iv. Vasov: »Die grosse Rila's Wüste« (Velikata Rilska pustinja); bulg. Sbornik des Unterrichtsmin. B. VII, Wiss. Abth., p. 47.)

[6] Jireček, Cesty, p. 455 und Fürst. Bulg., p. 3 und 488.

[7] II., 96.

[8] T. Livius, XL, p. 2771 und 2823. (Römische Geschichte, Üb. v. C. F. Klaiber, 1833.)

[9] Jireček, Cesty, p. 46; Fürst. Bulg., p. 374.

dem sich weiter ausdehnenden Gebiet der Lilin-Planina mit ihren schroffen und spitz geformten Ausläufern; es scheint die letztere eine Fortsetzung der Vitoša zu sein, denn beide bestehen an dieser Stelle aus ein und denselben Felsarten. Nach Süden steht die Vitoša im Zusammenhange mit der Verila-Planina, und zwar durch einen Sattel, der ungefähr 800 *m* hoch ist; im SO dagegen bildet sie die hohen Gipfel, die vom Iskъr umflossen werden und oberhalb Kalkovo sich erheben und so entsteht ein Sattel von circa 1325 *m* Höhe, der sich zwischen den Flüssen Palakaria und Železnica hinzieht.

Durch die Bodengestaltung des Vitoša-Gebietes werden die aus ihm kommenden Flüsse in zwei Flusssysteme, nämlich in jene des Iskъr und der Struma getheilt. Da der erstere der Donau zueilt und somit dem Schwarzen Meere angehört, so verläuft über das Vitoša-Plateau die Wasserscheide zwischen jenen beiden Meeren. Von Lilin-Planina kommend, zieht sie sich über den Vladaja-Pass und über den Sv. Petka genannten Hügel[1] zum Hauptgipfel der Vitoša und von da südwärts über die Verila- bis zur Rila-Planina. Sämmtliche Wasserläufe, welche südlich von dieser Linie entspringen, gehören somit zum System der Struma, jene die nördlich von derselben ihren Ursprung haben und sich nord-, nordost- oder ostwärts wenden, gehören dagegen zum Iskъr.

Die Vitoša ist das Wahrzeichen von Sofia, der Hauptstadt Bulgariens. Sie zieht die grösste Aufmerksamkeit im westlichen Bulgarien auf sich, und zwar durch die herrliche Ansicht, welche sie darbietet, indem sie aus einer grösseren Nähe den ganzen südlichen Horizont der Stadt Sofia abschliesst. Sofia und Vitoša sind, wie v. Hochstetter mit Recht sagte, unzertrennlich wie Neapel und Vesuv, wie Kapstadt und Tafelberg. Die schönsten Ansichten der Vitoša geniesst man bei der wechselnden Klarheit und Feuchtigkeit der Luft und der mannigfaltigen Gruppirung von Nebeln und Wolken am Fusse oder am Gipfel, von den Fenstern der Stadt aus, wie dies vortrefflich K. Jireček beschrieben hat, und in der That, sie gewährt einen feierlichen Anblick in eiskalten, winterlichen Vollmondnächten; bei der intensiven Mondbeleuchtung scheint es, als sei hoch oben auf den glänzenden Schneeflächen des Gipfels unter dem gestirnten Himmelsgewölbe bereits der Tag angebrochen.

In ihrer Contour von der Stadt aus gesehen erscheint sie als eine ziemlich regelmässige Pyramide, aus deren Abhängen sich mehrere theils zugespitzte, theils rundliche oder abgestumpfte Kegel erheben. Die Spitze bildet der sogenannte Kamendel, eine Kuppe, die sich gerade über dem Dorfe Dragalevci befindet.

Der schroffe, nach der Stadt gelegene Rücken, der sich auf einer Schuttmasse erhebt, erscheint dem Beschauer, als wäre seine Spitze der höchste Gipfel der Vitoša; dies ist aber nur eine Täuschung, da nämlich, wenn auch dieser Felsgrat, der sich am obersten Ende der Schlucht von Dragalevci (1870 *m*)[2] befindet, erreicht ist, eine weite, steinige Hochfläche mit tiefen Spalten und Höhlungen voll mooriger Sümpfe und zerstreut übereinanderliegender Felsblöcke sich vor uns ausbreitet, auf der sich mehrere Steinpyramiden und Kegel erheben, den Černi Vъrh aber hat man noch nicht gesehen. Erst wenn man den von Osten nach Westen verlaufenden Kamm (1962 *m*), der sich von den Gipfeln sogenannte Pisan-Kamik, Veždata, Černata (Crnata) Skala und Svračaro bildet, erstiegen hat, erkennt man in südwestlicher Richtung zwei nebeneinander sich erhebende Gipfel, von denen der grössere, Černi Vъrh genannt, die Gestalt eines abgestumpften Krummhornes, der andere, Bulin Vъrh, die Form einer Kuppe hat.

Der Aufstieg nach diesen Gipfeln, die sozusagen das Herz der Vitoša bilden, ist sehr beschwerlich, dafür aber wird man reich entschädigt durch die herrliche Aussicht, die sich dort oben entfaltet. Sie verdient das höchste ihr von den weitgereisten Geologen A. Boué und F. v. Hochstetter gespendete Lob, welche die Vitoša mit Recht als den Rigi Bulgariens bezeichnet haben. Tempe, sagt Boué, ist romantisch schön, Voden in Makedonien ganz herrlich, aber die Aussicht von Vitoša ist eine der grossartigsten, welche

---

[1] Dieser Hügel (nach v. Hochstetter Sattel) besteht weder aus den Gesteinen der Vitoša, noch aus denen der Lilin, sondern es sind weiche, theils thonige, theils sandige Ablagerungen des Beckens von Cъrkva, die bis zur Vladaja, wo der Pass beginnt, reichen. Hier wurde die Wasserscheide zwischen dem Iskъr- und Struma-Gebiet von v. Hochstetter und Nagy gemessen, indem Ersterer eine Höhe von 906 *m*, Nagy dagegen 893 *m* angibt. (Vergl. v Hochstetter, Jahrbuch der k. k. Reichsanstalt, 1872, p. 350 und 376.)

[2] K. Jireček, Cesty, p. 44, nach dem russischen Messen 1953 *m* (?).

alles Bekannte überragt![1] Sie beschränkt sich nicht, wie man theilweise sagt, nur auf den Rand des Gipfelplateaus, sondern man geniesst von den eben erwähnten Gipfeln das schönste Panorama der im Umkreise liegenden Ortschaften. Bei klarem Wetter überschaut man von dem Gipfel Černi Vъrh die südlich von ihm majestätisch sich erhebende Rila Planina (wo die Quellen der Marica, Mesta und Iskъr entspringen) mit ihren vom ewigen Schnee bedeckten Gipfeln, südöstlich das Thal des Flusses Palagaria, fast das ganze Becken von Samokov und als hell schimmernden Punkt die Stadt selbst; dagegen nach Westen das obere Strumathal mit seinen belebten Ortschaften und den Berg Golo-Bъrdo, hinter welchem sich die Stadt Radomir mit ihrem Becken verbirgt. In etwas weiterer Entfernung nach Südwesten kommt, in Nebel gehüllt, am nördlichen Fusse des Berges Osogovska Planina gelegen, die Stadt Küstendil zum Vorschein. Nach der nord- und nordwestlichen Seite überblickt man den Westbalkan und die Berge von Tъrn bis nach Serbien hinein sammt den Becken des westbulgarischen Berglandes und schliesslich nach Osten die Sredna-(Srjadna) Gora, ja sogar bis zum Bogdan, nur die Sofia, welche unter unseren Füssen sich befindet, bleibt dem Auge stets verborgen; von Bulin Vъrh aus aber schimmern uns die rothen Dächer des »grossen Dorfes« (Golemoto-Selo, ein Ausdruck des bulgarischen Landmanns für die Stadt Sofia) entgegen.

Vitoša ist zu gleicher Zeit Kalender und Barometer der Stadt, sowie ihrer ganzen Umgebung. Ist der Gipfel klar, so ist kein überraschender Regen zu befürchten; die kleinsten Nebelgebilde bedeuten nasses Wetter. Hat der Gipfel eine weisse Schneekappe aufgesetzt, so ist Winteranfang zu erwarten. Dieses bezieht sich auch auf die jenseits des Berges am oberen Struma-Gebiet gelegenen wärmeren Gegenden, wo die Leute das Wetter nach den Launen dieses Riesen voraussehen können. In dem Dupnicaer Kreis sogar gilt folgende Regel: »Fällt an der Vitoša erst spät am Ende des Jahres Schnee, so werden sicher ihre Weinberge vom Eis welken« (d. h. im Frühjahre werden alsdann Spätfröste zu befürchten sein). Die kleinen weissen Wolken prophezeien einen bald nahenden heftigen Sturm, begleitet von starken Regengüssen, ja oft auch mit Schnee und Hagel untermischt. Ist im Hochsommer das Wetter längere Zeit trocken gewesen und tritt dann plötzlich Anfangs oder Mitte September ein starker Regen ein, so ist ganz sicher anzunehmen, dass die Temperatur so herabsinken wird, dass der ganze Berg ein weisses Gewand erhält. Als Beispiel, wie schnell der Wechsel der Temperatur selbst am Fusse des Berges, in Sofia, oft vor sich geht, mögen die folgenden Beobachtungen vom 23.—30. September 1891, die mir von der meteorologischen Station in Sofia mitgetheilt wurden, dienen.[2]

| Datum September 1891 | Barometerstand in Millimeter reducirt in 0° C. | | | Temperatur der Luft nach Celsius | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $7^h$ Vormittag | $2^h$ Nachmittag | $9^h$ Abends | $7^h$ Vormittag | $2^h$ Nachmittag | $9^h$ Abends |
| 23. | 712·5 | 711·9 | 712·1 | 14·5 | 20·2 | 16·3 |
| 24. | 713·7 | 713·9 | 714·9 | 13·1 | 16·7 | 9·7 |
| 25. | 718·3 | 720·5 | 722·2 | 3·9 | 4·7 | 4·1 |
| 26. | 722·7 | 721·8 | 722·0 | 4·1 | 12·3 | 5·6 |
| 27. | 720·9 | 719·3 | 718·7 | 1·7 | 16·1 | 8·6 |
| 28. | 718·1 | 716·8 | 718·1 | 4·5 | 19·6 | 12·0 |
| 29. | 718·7 | 717·5 | 718·0 | 9·3 | 10·2 | 9·1 |
| 30. | 717·3 | 717·2 | 717·9 | 8·1 | 14·1 | 9·3 |

Schon am 24. September erhob sich an der westlichen Seite des Berges ein heftiger Sturm in der Richtung NNO—SSW und den folgenden Tag war die ganze Vitoša in Schnee gehüllt. Es dauerte über eine Woche, bis der Schnee an den von der Sonne beschienenen Stellen wieder weggeschmolzen war.

[1] Vergl. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanst., 1869. Einige Zeilen über die Besteigung des Vitoš, aus einem Briefe v. Hochstetters an A. Boué.

[2] Vergl. noch Sbornik des Unterrichtsminist., Bd. VI. Tafeln zur Beobachtung der staatl. meteorologischen Station zu Sofia für den Monat September 1891.

In früheren Zeiten war die Vitoša von dichten Waldungen bedeckt; davon zeugen die vielen Baumstümpfe, die an verschiedenen Seiten des Berges noch vorhanden sind. Heutzutage gibt es nur auf der Stadtseite ein niedriges Eichengebüsch, zahlreiche Haselnusssträuche und den alten Hain bei dem Dorfe Dragalevci. Einen wildromantischen Anblick bietet die nach Norden gelegene Schlucht zwischen den Kegeln Kominjete und Goli-Vъrh (der kahle Gipfel):

Inmitten der Mulde Skakavica, dicht bedeckt von Buchen, Pappeln, Ginster und Haselnussgebüsch, wo an beiden Seiten schroffe, kahle Felsen emporsteigen, in deren klaffenden Spalten der Adler sein Nest baut, und unter denen tausend losgebröckelte Blöcke (die theilweise von Juniperus-Rasen und subalpiner Flora bedeckt sind) liegen, hausen heutzutage wie in der Zeit der Wildniss noch Bären und Wölfe. Um sich von ihrem Dasein zu überzeugen, braucht man nur einen grösseren Steinblock in die Tiefe zu schleudern, der, in seinem Fall von Fels zu Fels aufschlagend, in tausend und abertausend Stücke zerspringend, durch sein Geräusch manchmal hier den Bären aus seinem Schlupfwinkel hervorlocken wird.

Nadelholzwälder sind nicht vorhanden, nur unten am Fusse des östlichen Kammes Reznovite (Reznevete) und Didikovo Pladnište werden einige kleine Tannenwäldchen, Kiefern (*Pinus silvestris*) und Fichten oder Rothtannen (*Picea excelsa* Link, dazu var. *Balcanica* Velenowsky) angetroffen. Vereinzelt findet man auch die Birke (*Betula alba*), aber die verschiedenen Arten des Wachholders (*Juniperus*) sind reichlich vorhanden. Die Flora der Vitoša gehört nach Angaben Velenowsky's[1] zu der allgemeinen Flora der Hochgebirge Bulgariens,[2] die sich zwar in ihrer Zusammensetzung und in der Bildung der Pflanzentypen gar nicht von der Flora der mitteleuropäischen Gebirge unterscheidet, aber in den Arten ganz verschieden ist.

Velenowsky sagt: »Es ist eine selbständige Flora alten Ursprungs, welche gleichsam ein isolirtes östliches Gebiet in der Art der Hochgebirgsflora der Pyrenäischen Halbinsel bildet. Neben vielen auf den Gebirgen von ganz Europa und dem grössten Theil von Mittel-Asien verbreiteten Arten gibt es hier eine stattliche Reihe andere, die als Vikariattypen den mitteleuropäischen Arten entsprechen. So ist z. B. die *Campanula alpina* vertreten durch die Art *C. orbelica*, *Primula farinosa* durch *P. frontosa* und *exigua*, *Calluna vulgaris* durch *Bruckenthalia spiculifolia*, *Gentiana germanica* durch *G. bulgarica* u. s. w. Daran schliessen sich viele ganz endemische Gebirgspflanzen«.[3]

Von der Fauna dieses Gebietes bin ich leider nicht im Stande, viel anführen zu können, da bis jetzt jede specielle Untersuchung derselben nicht nur einzelner Gebiete Bulgariens, sondern sogar des ganzen Fürstenthums fehlt.[4]

## Geologische Beschreibung.

Die ersten speciellen Berichte über die geologische Beschaffenheit dieses Gebietes verdanken wir dem verdienten Geologen F. v. Hochstetter, der sie in dem Jahrbuche der k. k. geologischen Reichsanstalt 1870—1872 und in Petermann's geographischen Mittheilungen 1870 unter dem Titel: »Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei«; »Die Central-Türkei oder das Vitoš-Gebiet« veröffentlicht hat. Er war der Erste, der eine speciellere Karte dieses Gebietes im Massstabe 1:420.000 topographisch entwarf und geologisch ausführte; sie hat bis heute noch ihren Werth behalten, denn alle bis jetzt erschienenen geologischen Karten Bulgariens sind, was gerade dies Gebiet anbetrifft, zur Hauptsache über die Angaben v. Hochstetter's nicht hinausgekommen.

---

[1] Jireček, Fürst. Bulg., p. 37.

[2] Ib. Darunter ist zu verstehen die Flora des Balkans, Rila, Rhodope, Osogovska und Kovjovska Planina.

[3] Über die Flora der Vitoša geben noch vereinzelte Notizen A. Boué, Griesebach, Pančic und St. Georgiev, auf die wir einestheils wegen Mangel an Raum, anderentheils, da es unserem Zwecke wenig entspricht, nicht weiter eingehen wollen.

[4] Allgemeine und vereinzelte Daten der bulgarischen Fauna findet man in den Werken: A. Boué (La Turquiè d'Europe, Bd. I); Erwin Rockstroh (die Quellenseen des Kara Iskra und der Kriva Rjaka im Rilo-Dagh); G. K. Christovič (im Sbornik des Unterrichtsmin. bulg. Materialien zum Studium der bulg. Fauna, Bd. II); K. Jireček, Fürst. Bulg., und Fr. Jos. Prinz v. Battenberg (Die volkswirthschaftliche Entwicklung Bulgariens von 1879 bis zur Gegenwart. Inaug. Dissertation, Leipzig 1890).

Der gelehrte Geologe bezeichnete die Centralmasse der Vitoša als einen wahren Syenitstock, denn, sagte er, »Syenit steht am Fusse des Berges an, und Syenit in riesigen Felsmassen und in riesigen Felsblöcken bildet auch die höchsten Theile des Gebirges«; nach ihm sollen im Vitoš-Gebiet die vier Gebirgssysteme: der Balkan, das rumelische Mittelgebirge, die Rhodope und die obermösischen Gebirge zusammenstossen und dadurch die mannigfaltigste Bodengestaltung und geologische Zusammensetzung bedingen. »Altkrystallinisches Schiefergebirge mit Syenit- und Granitstöcken bildet die Unterlage einer in ihren ältesten Gliedern wahrscheinlich triassischen Schichtenreihe, die in mächtig entwickelten, zum Theil vielleicht jurassischen Kalkmassen von alpinem Charakter gipfelt, und unterbrochen ist von Augitporphyren, von Ablagerungen aus der Kreideperiode und von jungtertiären Kohlenbecken, während die diesem Gebiete angehörigen Ebenen und Thalbecken von Ichtiman, Banja, Samokov, Sofia, Dupnica, Radomir und Küstendil noch in posttertiärer Zeit von Süsswasserseen erfüllt waren«. Werfen wir einen Blick auf seine Originalkarte der Central-Türkei (nach Aufnahme vom Jahre 1869 im Massstabe 1:420.000), so finden wir, dass das Vitoša-Gebiet hauptsächlich aus (Sy) Syenit besteht, der ungefähr nordwestlich von Vladaja beginnt und von hier aus sich in nordwest-südöstlicher Richtung bis zum Becken von Samokov verbreitet. Den nördlichen, nordwestlichen und nordöstlichen Abhang dieses Bergmassivs bilden dunkle, melaphyrartige Gesteine, die mit A = Andesit, Dolerit, Augitporphyr, Augit führ. Tuff und Conglomerat bezeichnet sind und die im Visker- und Lilin-Gebirge im Westen und Südwesten von Sofia eine ausgedehnte Entwicklung besitzen. Im Westen stossen an dem aus Syenit bestehenden Abhang mesozoische Bildungen (*R*) der Trias oder Dyas zusammen, die aus rothem Sandstein, Quarzit und Conglomerat bestehen; ein Zug derselben, der etwa nördlich von Jarlovo beginnt, trennt in der Richtung von W nach O die Syenitmasse der Vitoša in zwei ungleiche Theile und verläuft bis in die mit *A* bezeichnete Masse. Ferner ersehen wir aus derselben Karte, dass das an der östlichen Seite gelegene Dorf Zeležnica (lies: Železnica) auf dem Syenit gelegen ist, während das nördlich von ihm befindliche Dorf Bistrica auf einer Gneisszone steht. Letztere verbreitet sich auf beiden Seiten des Iskъr's bis nach Golo-Bъrdo hinein und erstreckt sich (links von dem Ufer des Iskъr's) zungenartig nach Südosten bis oberhalb des Dorfes Kalkovo. Endlich wird auch das Dorf Jarlovo (an dem südlichen Theile der Vitoša gelegen) als auf Gneiss gelegen bezeichnet, der seine bedeutende Entwicklung in der Verila Planina erblicken lässt.

Dies ist alles, was v. Hochstetter angibt; neuere Untersuchungen über die Vitoša mit wesentlich veränderten Ergebnissen sind, soweit mir bekannt ist, nicht ausgeführt. Herr Prof. Dr. Fr. Toula hat im Jahre 1875 dieses Gebiet nur theilweise berührt und einige Gesteinsproben aus dem nördlichen Abhange bei Dragalica Monastir (Dragalevski Monastir) und aus dem Pass von Vladaja mitgebracht, die er Herrn Julius Niedzwiedzki zur petrographischen Untersuchung übergab. Aus der letzteren [1] ging hervor, dass das gegen Norden gelegene Eruptivgebiet der Vitoša, welches sich weiter westlich in das Lilin-Gebirge erweitert, nicht aus den hier durch v. Hochstetter angegebenen cretaceischen melaphyrartigen Gesteinen, sondern aus Quarz-Amphibol und Augit-Andesiten von einem sehr schwankenden Alter zwischen den alt- und jungtertiären Bildungen bestehe. Das charakteristischste dieser Gesteine, welche, wie Niedzwiedzki hervorhebt, auch zu den Dioriten, respective Diabas-Porphyriten gestellt werden könnten, ist nach ihm die gänzliche Abwesenheit des Olivins.

Auf der geologischen Übersichtskarte des westlichen Balkan, entworfen und ausgeführt auf Grund der gesammelten Erfahrungen der Jahre 1875—1880 von Prof. Fr. Toula [2] im Massstabe 1:3000.000, lesen wir ebenfalls, dass die Vitoša (nach der Karte Vitoš 2330 *m*) hauptsächlich aus granitischen Gesteinen (Granit, Syenit und Diorit) besteht, welchen dieselbe Verbreitung zugeschrieben wird, wie auf v. Hochstetter's Karte angegeben. Ferner ist der südöstliche Theil der Vitoša vom Dorfe Bistrica an als Glimmerschiefer bezeichnet, der nach O und SO weit verbreitet zu sein scheint, wo allerdings v. Hochstetter Gneiss

[1] Jul. Niedzwiedzki, Zur Kenntniss der Eruptivgesteine des westlichen Balkans. Sitzungsberichte der k. Akad. der Wissenschaften zu Wien, LXXIX, 1879.

[2] Fr. Toula, Grundlinien zur Geologie des westlichen Balkan. (Mit 1 geologischen Übersichtskarte des westlichen Balkan-Gebietes, 4 lithogr. Tafeln und 23 Zinkographien im Texte.) Denkschriften der k. Akad. der Wissenschaften zu Wien, Bd. 44, 1882.

angeführt hat. Der nördliche und nordwestliche Abhang ist hier, wie oben angeführt, auf Grund von Niedzwiecki's Bestimmungen als Andesit und Melaphyr angegeben; wie aber aus Toula's Notizen über die Stockmasse von Vitoš [1] zu ersehen ist, besitzt diese Zurechnung freilich keine völlige Sicherheit, denn, sagt Toula: »einige von den Blöcken, über welche der Bach von Dragalica (Dragalevci) hinabstürzt, hatten ganz das Aussehen von Augit-Porphyren, doch fallen unter ihnen auch dioritähnliche Gesteine auf«.

Was die anderen geologischen Übersichtskarten, herausgegeben von demselben Autor, wie z. B. die geologische Übersichtskarte der Balkanhalbinsel (Petermann's geographische Mittheilungen, 1882, Massstab 1:250.000) und die geologische Kartenskizze von Donau-Bulgarien und Ostrumelien nebst den angrenzenden Gebieten (Schriften des »Vereines zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse« in Wien, XXX. Jahrgang, H. 16, 1890. Massstab 1:1160.000)[2] betrifft, so werden auf denselben die nämlichen Felsarten für die Vitoša angegeben; dieses gilt auch von dem im Jahre 1884 in Plovdiv (Philippopel) erschienenen geologischen Kärtchen im Massstabe 1:3,000.000, mit bulgarischem Text von H. B. Skorpil.

Der Vollständigkeit halber müssen wir schliesslich noch der Untersuchungen G. Zlatarski's gedenken, deren Resultate in verschiedenen Jahrgängen der Zeitschrift der bulgarischen literarischen Gesellschaft zu Sofia (Peridičesko Spisanie etc.) veröffentlicht sind. In letzterer — Bd. IV, 1883,[3] S. 9 — äussert sich Zlatarski über die Zusammensetzung der Vitoša wie folgt: »Die Zusammensetzung der Vitoša ist krystallinisch-massiv; ihr grösster Theil besteht aus schönem Syenit; nur im Norden umgürtet sie ein Kranz von grünen, ebenfalls eruptiven Felsarten, viel jünger als der Syenit. Sie sind dioritisch und melaphyrisch. — Aus der Ebene von Sofia kann man nur die grünen Felsen sehen; auch der Kikeš-Gipfel selbst ist aus einem grünen Gestein zusammengesetzt«.

In den petrographischen Untersuchungen über die eruptiven und metamorphischen Felsen Bulgariens zählt Zlatarski folgende Gesteine, die in dem Vitoša-Gebiete vorkommen, auf.[4]

I. Eruptivgesteine (Roches Éruptives): Syenit (Vitoscha du côté de Vladaya dans le district de Sofia); Monzonit (du même localité)[5]; Andesit (Vitoscha au sud de Sofia; aus dem Kikeš-Gipfel); Amphibol-Andesit (du côte nord de Vitoscha); Augit-Andesit: *a)* Dans le défilé au sud de Knéjevo, pas loin de Sofia; *b)* Monastir de Dragalevtzi au sud de Sofia.

II. Metamorphische Felsarten (Roches metamorphiques): Gneiss, au sud-west de Vitoscha?; ferner zwischen Knjaževo und Vladaja; am letzteren Orte auch Tuffe. Wie man sieht, ist gegenüber den älteren Beobachtern die Angabe Zlatarski's über ein Gneissvorkommen im NW (bei Vladaja) neu; ebenso diejenige über das Auftreten von Monzonit; dem ersteren scheint er jedoch keine weitere Bedeutung beigelegt zu haben, da eine genauere Angabe des Fundortes fehlt.

Aus dem bis jetzt Gesagten geht hervor, wie lückenhaft die Kenntnisse über den geologischen Bau der Vitoša sind. Die in der Einleitung angeführten Routen hatten mir die Möglichkeit gegeben, die Grundzüge der beigegebenen geologischen Karte der Vitoša zu entwerfen. Eine abschliessende Bearbeitung dieses Themas hätte allerdings eine gleichzeitige Berücksichtigung der östlichen, westlichen und südlichen Theile dieses Gebietes erfordert, die mir leider nicht möglich war.

Wie aus der beigegebenen Karte zu ersehen ist, stellt die Vitoša in geologischer Hinsicht einen massiven syenitischen Kern dar, der sich auf einer fast kreisrunden Basis erhebt. Ringsum ist er, abgesehen von dem nach Westen gelegenen Theil zwischen den Dörfern Vladaja, Merčaevo und Kladnica, wo er unmittelbar an die Diluvial- und Tertiärablagerungen der Braunhohlenbecken anstösst, kranzförmig von

---

[1] Geologische Untersuchungen im westlichen Theile des Balkans und in den angrenzenden Gebieten. X. Von Pirot nach Sofia auf den Vitoš, über Pernik nach Trn und über Stol nach Pirot. Sitzungsberichte der k. Akad. der Wtssenschaften zu Wien, 1884, LXXXVIII. Bd., S. 1285 und 1286.

[2] Reisen und geologische Untersuchungen in Bulgarien. Vortrag gehalten den 19. März 1890 von Fr. Toula.

[3] Geologisches Profil von Sofia über Saranci (Taškesen), Orhanie und Etropole bis zu den Höhen des Zlatica Balkan.

[4] Periodičesko Spisanie etc. (Zeitschrift der literar. Gesellschaft) IX, 1884, p. 52—82. Diese Gesteine hat er noch in Detail geschrieben, worauf wir später zurückkommen werden.

[5] Bei der Beschreibung dieses Gesteins sagt Zlatarski, dass der grössere südwestliche Theil der Vitoša von ihm zusammenbesetzt sei.

Augit-, Hornblende-, Diabas- und Uralitporphyriten nebst ihren Tuffen umgeben. Die höchsten Gipfel, die höchsten Kämme und die rundlichen Kuppen, die unter der Mattenbedeckung auf der Hochebene hervortreten, bestehen ausschliesslich aus Syenit und stellen, abgesehen von unwesentlichen Abänderungen, eine geologisch vollkommen einheitliche Masse dar, für welche kein Anzeichen darauf hindeutet, dass in ihr selbst verschiedene Theile von ungleichem Alter unterschieden werden müssen. Zu diesem Syenitkern, den wir als »den eigentlichen Stock der Vitoša« zu betrachten haben, gehört das im NW gelegene Plateau Mala- und Golema Popadija mit der sich hier am höchsten erhebenden Kuppe, Bukaro genannt. Von hier aus verbreitet er sich nach Westen über das Flüsschen Planinička-Reka bis zu den steilen Abhängen des Gipfels Ročov-Kamik und Balabanovec, von wo aus er eine süd- und südöstliche Richtung nimmt und den ganzen nach Westen gelegenen Rücken bis zu der Biegung des Flusses Matnica bildet. Im Norden verläuft seine Grenze bis zu den Abhängen des Gipfels Balabanovec, 1870 *m* hoch, während er sich nach Osten durch die steilsten Kämme Veždata und Reznevete bis zu der Kuppe, Skoparniko genannt, hinzieht, und schliesslich von da aus, getrennt durch die Schlucht der Struma, nach Süden in den sanfteren Hügeln des Sattels Amatov-Rid, oberhalb des Dorfes Čupetlovo, ausläuft.

In diesem fast 120 $km^2$ umfassenden Gebiet des Syenits kommen auch Granite und Diorite vor, die aber wegen ihrer unbedeutenten Rolle auf der Karte nicht besonders bezeichnet wurden, da dieselben nur als einzelne Gänge oder in der Form kleiner, wohl stockähnlicher Massen auftreten. Wir finden z. B. in dem Syenit von Ročov-Kamik einen von NO nach SW verlaufenden aplitischen Gang von circa 2 *m* Mächtigkeit; ebensolche bei Kokalov-Rid und Stara Kurija, während er bei Gradište (Poppovo) und Tatnjovica in Form von kleinen Kuppen stockförmig zu Tage tritt; pegmatitische Gänge von geringer Mächtigkeit und Ausdehnung finden sich bei Černi Vъrh, Bulin Vъrh, Skoparniko und Reznevete. Diorit dagegen bildet den Sattel, Daudov-Rid genannt, den nordöstlichen Kamm Rasipanata Skala, dann den Gipfel Kaleto und schliesslich die Abhänge der Stara Kurija entlang des Flusses Matnica und einigen der Lepaja und Kacarovi-Rudišta bis (inclusive) Amatov-Rid.

Nächst dem Syenit sind als hervorragende Eruptivgesteine die Diabase, Augit-, Hornblende- und Uralitporphyrite zu bezeichnen, die, wie schon erwähnt, den eigentlichen Syenitstock der Vitoša, abgesehen von Westen, umgürten. Es sind dies diejenigen basischen Gesteine, welche von v. Hochstetter als Melaphyre, Augitporphyre und augithaltige Oligoklas- oder Labradorporphyre charakterisirt und unter dem Titel »subbalkanisches Eruptionsgebiet des Lülün- (Lilin) und Vitoš- (Vitoša) Gebirges« zusammengefasst hat, welche dagegen von Niedzwiedzki und Zlatarski als Andesite aufgeführt werden. Über das Alter dieses Eruptionsgebietes ist v. Hochstetter der Ansicht, dass dasselbe vollkommen übereinstimme mit dem anderen subbalkanischen Eruptionsgebiet zwischen Jambol und Burgas, wo seit dem Beginne der Kreideperiode und von da wahrscheinlich fortdauernd bis in die Miocänzeit Eruptionen basischer Gesteinsmassen theils submariner, theils supramariner in grossem Massstabe stattgefunden haben; demgemäss würden auch die in Rede stehenden Eruptivmassen des Vitoša-Gebietes in die Zeit der unteren und mittleren Kreideablagerungen fallen. Diese Gesteine sollen nach ihm eine selbständige Gebirgsmasse bilden, und zwar erst nördlich vom Vitoš, von dem Sattel zwischen den Becken von Sofia und Čirkva. »Hier«, sagt v. Hochstetter, »beginnt der Lülün genannte Höhenzug, ein in mächtige und weit ausgebreitete Tuffe und Wacken eingehüllter Melaphyr- oder Augitporphyrstock mit Höhen bis zu 900 und 1000 *m*, der jenseits des Passes zwischen Klisura und Bresnik in einer langen Reihe dicht aneinander gereihter, langgezogener Rücken oder kegelförmiger Kuppen, die alle baumlos sind (ein schöner regelmässiger Doppelkegel ist z. B. der Rasnikberg bei Rasnik), sich fortsetzt.« Dieser Theil ist als Visker- und Grlo-Gebirge bezeichnet.

Die Gründe, wesshalb die in Rede stehende Gesteinsgruppe im Einklang mit v. Hochstetter als Porphyrite (und nicht als Andesite) bezeichnet wurde, werden bei der specielleren Beschreibung erörtert. Im Anschlusse an diese Meinung v. Hochstetter's wollen wir noch hinzufügen, dass die von uns unter dem Namen »porphyritische« zusammengefassten Gesteine, wie schon auf der Karte zu ersehen ist, ihre mächtigste Entwicklung im Süden unseres Gebietes erreichen, wo sie mehrere Kuppen und Kegel bilden, von denen z. B. die Kuppe Kupena zwischen den Dörfern Kovačevci und Jarlovo sich 2171 *m* empor-

hebt. Sie durchsetzen die palaeozoische Grauwackenformation an zahlreichen Stellen in ausgedehnter Weise und zwar in Gestalt mächtiger Stöcke (z. B. der Eruptivstock Golemi Kupen, NW von Zeleznica), Decken oder Gänge bei Šejovica und Moružina. Ob diese Gesteine mit denjenigen des Visker-Gebirges übereinstimmen, vermag ich nicht zu sagen, wohl aber entsprechen die der Lilin-Planina (wo der Vladaja-Pass sich befindet) den Diabas- und Augitporphyriten des NW-Abhanges der Vitoša.

Von den älteren geschichteten Gesteinen, die sich an der geologischen Zusammensetzung unseres Gebietes (jedoch in sehr ungleicher Weise) betheiligen, können wir eine Gneiss- und eine Grauwackenformation unterscheiden. Die erstere lässt sich an den südlichen Abhängen der Lepaja anstehend, beobachten. Sie besteht wesentlich aus Biotit-Gneissen und dunkeln Glimmerschiefern, die bei ostwestlichem Streichen ein Einfallen nach Süden zeigen. Dagegen verräth sich ihr Vorhandensein im Nordwesten und Norden des Syenitstockes, am Rande des Mala-Popadija-Plateau, wie an den Berggehängen oberhalb Knjaževo und Bojana nur durch massenhafte Blöcke von Muscovit (Sericit?), Gneiss und Quarzit, die zwischen den von oben herabgestürzten Syenitfelsen und den hier ansteigenden porphyritischen Gesteinen regellos vertheilt sind, und über ihre Herkunft keinerlei Anhaltspunkte gewähren.

Die Grauwackenformation besteht aus dichten dunkelgrauen bis pechschwarzen Grauwacken, aus Conglomeraten, aus glimmerreichen Schiefern, die durch zahlreiche Flecke mitunter das Aussehen von Fruchtschiefern besitzen, sowie dichten Quarziten und Kalksteinen. Ein grosser Complex dieser Gesteine tritt am südöstlichen Fuss der Vitoša zwischen den Dörfern Železnica und Bistrica an der Kuppe und den Gehängen der Belčeva-Skala und dem südlichen Abfall des Gipfels Golemi Kupen auf. Da die Gneissformation und die Grauwackenformation nicht mit einander zusammen vorkommen, so ist über ihr gegenseitiges Verhältniss, von dem zweifellos jüngeren Alter der letzteren abgesehen, nichts anzugeben.

Von den jüngeren Schichtgebilden tritt an dem südlichen und südwestlichen Rande des Vitoša-Gebietes zwischen den Dörfern Čupetlovo und Krapec eine nach v. Hochstetter der Trias angehörende Kalksteinformation auf, die sich jenseits der Struma in das Golobъrdo-Gebirge, ja sogar nach der Izworska-, Konjovska- und Vъrbina-Planina erstreckt. Ihrem petrographischen Charakter widmet v. Hochstetter einen besonderen Abschnitt unter dem Namen: »Die mesozoischen Schichtgebilde im Westen und Südwesten des Vitoš«, auf welchen ich mir hinzuweisen erlaube.[1] Auf dem untersuchten Gebiete wurden bei Peštera dichte graue, und bei Sapundžija rothe Foraminiferen führende Kalksteine vorgefunden, deren Alter sich aber nicht mit Sicherheit bestimmen lässt und wahrscheinlich zwischen Dyas und Trias schwankt.

Auch auf die in grösserer Entfernung im Westen gelegene Braunkohlenformation von Cъrkva und Studena haben sich meine Beobachtungen nicht erstreckt, dieselbe ist gleichfalls durch Herrn v. Hochstetter (a. a. O., S. 355) eingehend behandelt worden.

## Petrographische Beschreibung.

Die Gesteine, welche sich an dem Aufbau des Vitoša-Gebietes betheiligen, lassen sich in drei grosse, geologisch und petrographisch scharf von einander getrennte Gruppen eintheilen, in I. Eruptiv-, II. Krystalline Schiefer- und III. Sedimentärgesteine.

Die erste Gruppe zerfällt in zwei Abtheilungen, nämlich in:

*a)* ältere körnige Massengesteine, vertreten durch 1. Syenite, 2. Granite und 3. Diorite, und

*b)* in jüngere (palaeozoische) porphyritische Gesteine: 1. Diabas-, 2. Augit-, 3. Uralit- und 4. Hornblendeporphyrite, 5. Epidiorit, 6. Olivinführenden Diabasporphyrit, 7. Melaphyr und schliesslich 8. Diabas- und Porphyrittuffe.

Die zweite Gruppe umfasst Gesteine des älteren Schiefercomplexes, und zwar 1. Gneisse, 2. Glimmerschiefer und 3. Quarzite; während die dritte Gruppe nur aus Sedimentärgesteinen: 1. Grauwacken,

---

[1] F. v. Hochstetter, Die geol. Verhältn. des östl. Theiles der europ. Türkei, II. Abth., S. 342.

2. Frucht- oder Fleckschiefer ähnlichen glimmerreichen Schiefern, 3. Conglomeraten, 4. Kalk-, und 5. Sandsteinen besteht.

Auch die folgende Beschreibung ordnet sich nach dieser Reihenfolge; jedoch sei bemerkt, dass ausser den vorerwähnten Gesteinen sich an der geologischen Zusammensetzung dieses Gebietes noch zwei Felsarten betheiligen, nämlich Pietraverde und Pyroxenführender Zoisitschiefer, deren Vorkommen am Schlusse ausführlich behandelt wird.

---

# I. Eruptivgesteine.

## A. Ältere körnige Massengesteine.

### 1. Syenite.

Wie schon früher hervorgehoben wurde, besteht der eigentliche Stock der Vitoša, dessen kolossales Blockwerk, wie v. Hochstetter sagt, zu mannigfaltig geformten Felsmassen aufgethürmt erscheint, ausschliesslich aus Syenit. Er bezeichnet ihn 1. als einen normalen, mittelkörnigen bis grobkörnigen Syenit, der neben röthlich gefärbtem Orthoklas einen weissen, triklinischen Feldspath enthält, und dessen Hornblende theils schwarz, theils grünlichschwarz erscheint; ausserdem soll er noch Quarz, Magneteisen, häufig schwarzen Glimmer, an vielen Punkten sehr reichlich Titanit und mikroskopisch feine Nadeln von Apatit enthalten. 2. Wird von ihm als besonders schön die titanitreiche Varietät dieses Syenites hervorgehoben, die ebenfalls aus röthlichem Orthoklas und grünlicher Hornblende besteht. Dieselbe kommt bei Vladaja am nordwestlichen Fusse des Gebirges in riesigen Blöcken von ganz frischer Beschaffenheit vor und wird zu Werksteinen verarbeitet.

Jul. Niedzwiedzki (l. c. S. 32) unterscheidet zwei Varietäten des charakteristischen Vitoš-Syenites, und zwar: *A)* Ein ziemlich grobkörniges Gestein aus dem Defilé nach Bali-Efendi (Knjaževo), das wesentlich aus Orthoklas, Plagioklas und theilweise in Chlorit umgewandeltem Amphibol zusammengesetzt ist und *B)* einen Syenit von der Vladaja-Rjeka östlich von Sofia, der in seinem ganzen Habitus recht verschieden und überhaupt ganz eigenthümlich von dem vorerwähnten ist und aus Plagioklas, Orthoklas, Biotit und Amphibol besteht. Während in der mit *A* bezeichneten Varietät die Gemengtheile ein ziemlich gleiches Quantitätsverhältniss und eine gleichmässige körnigprismatische Form aufweisen, so stellt im Gegensatz die zweite *B*-Varietät, welche den Angaben nach von denselben Fundorten herrührt, ein ungleichförmig kleinkörniges Gemenge dar. Die *A*-Varietät bietet u. d. M. keine ungewöhnlichen Eigenthümlichkeiten dar, denn ausser Feldspathen (vorwiegend Orthoklas) und Amphibol treten noch Quarz, nur in winzigen Körnern, Titanit und Apatit in mässiger Menge auf. Die *B*-Varietät unterscheidet sich noch *a)* durch den vorherrschenden Gehalt an Feldspathen, die mehr als vier Fünftel der ganzen Gesteinsmassen ausmachen, *b)* durch das Auftreten des Glimmers (Biotit), und *c)* durch das Vorhandensein des Magnetits in recht grossen Körnern. Besonders zu bemerken ist, dass Niedzwiedzki in dieser (*B*) Varietät zuweilen Verwachsungen von Feldspathen fand, worunter auch regelmässige Umwachsungen von Plagioklas durch Orthoklas vorkommen, so dass ersterer (der in selbständigen prismatischen Durchschnitten auftritt) als der evident zuerst krystallisirte Gemengtheil erscheint, letzterer hingegen in unregelmässig umfassenden oder dazwischen gedrängten Durchschnitten. U. d. M. hat Niedzwiedzki noch zahlreiche unregelmässig lappige, ausgezackte, seltener prismatische Durchschnitte eines Amphibols nachgewiesen, der eine grüne, an Intensität recht wechselnde Färbung besitzt und durch eine verschieden weit vorgeschrittene Umwandlung in eine faserige Substanz zerfällt. Die Längsschnitte dieses Minerals sind entweder von parallelen Spaltlinien durchzogen, oder sie erscheinen faserig, wobei die Fasern oft sogar zum Theil isolirt garbenförmig auseinandersprossen.

Der von G. Zlatarski untersuchte Syenit (Vitoscha du côte de Vladaya etc., vergl. S. 8 [ ]) stellt eine zwischen Granit und Syenit stehende Varietät dar. Zusammengesetzt ist er vorwiegend aus Plagioklas,

Orthoklas, Quarz als Körner, seltener als Krystalle(?), und schwarzem Glimmer, ausserdem enthält er noch Amphibol (hornblende-amphibole) allerdings weniger als Biotit, Magnetit, Titaneisen und Limonit.

Von demselben Orte beschreibt Zlatarski als neues Vorkommniss einen Monzonit, ähnlich demjenigen bei Predazzo in Tirol, nur etwas feinkörniger als dieser, welcher nach ihm ein Zwischenglied der Syenite und Diorite bildet. Der Vitoša-Monzonit ist massiv, mittelkörnig und aus Plagioklas, Orthoklas, hin und wieder Quarzkörner, Amphibol (hornblende-amphibole), Biotit in geringerer Menge, Apatit und Magnetit zusammengetzt. Ausserdem sei noch bemerkt, dass Zlatarski der Erste war, der in einem Präparat des in Rede stehenden Gesteins einen Krystall von Augit in einem Amphibolkrystall gefunden hat, jedoch geht er nicht näher darauf ein.

Die bis jetzt angeführten petrographischen Untersuchungen des Vitoša-Syenites erstreckten sich, wie ersichtlich, lediglich auf das am nordwestlichen Abhang der Vitoša in der Gegend von Vladaja gelegene Gebiet, wo das Gestein frisch in Form mächtiger Blöcke vorkommt, die von jeher bis heute zu Werksteinen verarbeitet wurden.

Wir haben die Meinung v. Hochstetter's, wonach die Syenitmasse im Vitoša-Gebiet die hervorragendste Rolle spielt, indem sie den eigentlichen Kernstock der Vitoša bildet, bestätigt; es wurde bereits erwähnt, dass diese Syenitmasse in geologischer Hinsicht ein Ganzes darstellt, und dass nach den bisherigen Untersuchungen darin vorhanden sind: Vorwaltend Feldspath (Orthoklas und Plagioklas), dann Amphibol (Hornblende), Biotit, Augit (nur von Zlatarski, und zwar bloss in einem Individuum gefunden), Magneteisen, Titaneisen, Titanit und Quarz; von Glimmer und Amphibol wurde theils der eine, theils der andere als vorwiegend angesehen. — Der mineralogischen Zusammensetzung nach gehört die Syenitmasse der Vitoša, meiner petrographischen Untersuchung zufolge, hauptsächlich dem Pyroxensyenite an, denn in der That, von den Bisilicaten, die sich an der Zusammensetzung derselben betheiligen, ist der vorwiegende Gemengtheil Pyroxen. Da aber der schwarze Glimmer in manchen Vorkommnissen sich reichlicher, in anderen dagegen weniger betheiligt, so können wir *a)* glimmerreichere und *b)* glimmerarme Pyroxensyenite unterscheiden. Man könnte schliesslich noch eine andere, nämlich plagioklasreichere Varietät annehmen; da aber sowohl Plagioklas, als Orthoklas ungleichmässig variiren, ja sogar in den Präparaten ein und desselben Handstückes nie gleichmässig auftreten, so erscheint jene besondere Hervorhebung kaum nothwendig. Nach dem Pyroxen und Glimmer spielt die Hornblende die nächstgrösste Rolle, und zwar tritt sie 1. als compacte, grünbraune Hornblende, 2. als Aktinolith (strahlsteinartig), und 3. als Uralit auf. Während die erste grünbraune, compacte Hornblende eine grosse Verbreitung in der Syenitmasse besitzt, beschränken sich die beiden anderen Arten nur auf einige Localitäten; demzufolge wird nur noch von einem 1. strahlsteinhaltigen Syenit und 2. Uralitsyenit die Rede sein.

In Bezug auf Korngrösse wechseln die oben genannten Syenite zwischen grob-, mittel- und sehr selten feinkörnig; hinsichtlich der Structur und Ausbildungsweise, die in der Beziehung charakteristisch ist, dass sie sozusagen abhängig von dem Auftreten der Bisilicate ist, können gleichmässig körnige und porphyrartige Syenite unterschieden werden, wobei die Bisilicate im ersten Falle bedeutend reichlicher vorhanden sind, als sie im zweiten Falle in der Hauptmasse liegen. Demgemäss zerfallen die Syenite der Vitoša in zwei Gruppen:

I. Syenite mit gleichmässig-körniger Structur, bedeutend reicher an Bisilicaten.
   1. Glimmerreiche Pyroxensyenite.
   2. Glimmerarme Pyroxensyenite.
   3. Anhang: *a)* Glimmerhaltiger Uralitsyenit, *b)* Glimmerfreier strahlsteinhaltiger Syenit.

II. Syenite mit porphyrartigem Habitus, arm an Bisilicaten.
   4. Glimmerführende Pyroxensyenite.

Wegen der grossen Ähnlichkeit der Gruppen würde eine ausführliche Beschreibung der einzelnen viele Wiederholungen veranlassen. Im Folgenden ist das Hauptgewicht auf die beiden ersten Gruppen gelegt, auf die auch in diesem Gebiete am weitesten verbreiteten glimmerreichen und glimmerarmen Pyroxensyenite.

## 1. Glimmerreicher Pyroxensyenit von Černi Vъrh (Hauptgipfel der Vitoša).

Der glimmerreiche Pyroxensyenit von Černi Vъrh ist ein mittelkörniges Gestein von dunkelgrauer Farbe, das sich von dem Hauptgipfel ausgehend, nach Norden bis zum Gipfel Balabanovec verbreitet. Aus demselben bestehen noch: das südlich gelegene Gebiet bis zur Lepaja, dann die westlichen Ausläufer des Kammes Selimica, Nekjev-Kamik bis Kokalov-Rid und schliesslich jene nach Osten vom Kamme Veždata und Pisan-Kamik. In allen diesen Vorkommnissen stellt er ein krystallinisches Gemenge von Feldspathen, Augit und Hornblende dar, zu denen sich in hervorragender Weise der schwarze Glimmer gesellt; ausserdem betheiligen sich an seiner Zusammensetzung noch Quarz, Magneteisen, Apatit, Titanit, Zirkon, Pyrit, Calcit und Chlorit, von denen die ersteren nur als untergeordnete, accessorische Gemengtheile, die letzteren drei als Zersetzungsproducte zu betrachten sind. Was zunächst die Structur betrifft, so ist sie, wie oben angeführt wurde, gleichmässig körnig, doch kommen in diesem ausgedehnten Gebiete auch porphyrartige Varietäten vor, in denen Feldspathe im Gegensatze zu den Bisilicaten eine grössere Dimension annehmen. Wie sich bereits makroskopisch beobachten lässt, ist der vorherrschende Bestandtheil Orthoklas, dessen leistenförmige Krystalle nicht selten röthlich gefärbt sind, so dass dadurch in manchen Gegenden (z. B. bei Grobište, Studeni-Kladenec etc.) das ganze Gestein ein röthliches Aussehen erhält, oft aber sind sie weisslichgrau, wodurch der Syenit eine hellere Farbe zeigt. Der Orthoklas hat ein frisches Aussehen, zeigt sehr häufig Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetze und erreicht eine Grösse von 4—5 *mm*. Seine helleren Partien besitzen einen hellblauen Farbenschiller, eine Erscheinung, die an Förstner's Natronorthoklas oder Brögger's Kryptoperthit von Fredriksvärn erinnert.

Nächst dem Orthoklas ist Plagioklas der am reichlichsten vorhandene Gemengtheil. Schon im Handstück lässt er sich, wenigstens mit der Lupe, durch die wiederholte Zwillingsbildung vom Orthoklas unschwer unterscheiden. Im Gegensatz zu letzterem ist der Plagioklas meist farblos, er erreicht fast dieselben Grössenverhältnisse des orthotomen Feldspaths und zeigt etwas stärkeren Glasglanz auf $0P$ (001), auch labradorähnlichen Perlmutterglanz. — Der Augit erscheint in Gestalt unregelmässiger, trüber Körner von schmutziggrüner Farbe, deren Dimensionen zwischen 0·5—4 *mm* schwanken. Schon makroskopisch zeigen manche der grösseren Augite einen zonalen Bau, wobei die Ränder gewöhnlich dunkler gefärbt sind als die Kerne. Die dunkelgefärbten Glimmerblättchen mit zum Theil sehr deutlichen sechsseitigen Umrissen sind theils gleichmässig eingestreut, theils nesterweise angehäuft.

Hornblende ist in Gestalt von unregelmässig begrenzten Körnern verschiedener Dimensionen vorhanden und sowohl durch ihre dunkelgrüne Farbe, als auch durch den Glanz ihrer Spaltungsflächen vom Augit makroskopisch leicht zu unterscheiden. Innigst verwachsen mit der Hornblende sind gewöhnlich rothgelbe Titanitkörnchen und Magnetit, letzterer nicht selten in gut ausgebildeten Octaëdern von allerdings kaum 1 *mm* Grösse. Ferner ist Magnetit in der Gesteinsmasse zerstreut, häufig auch zu Körneraggregaten vereinigt, die nicht selten von einer stark glänzenden, messinggelben Pyritzone, wie es scheint, einem Zersetzungsproducte umgeben sind.

Auch unter dem Mikroskope erweist sich das Gestein als ein holokrystallines Gemenge von vorwiegend Orthoklas und Plagioklas, Augit, schwarzbraunem Glimmer, Hornblende, Magnetit und Titanit; nach den Feldspathen sind die Augite am reichlichsten vorhanden. Der Orthoklas erscheint in grossen, rectangulären Durchschnitten, die sich häufig nach dem Karlsbader Gesetze verzwillingt erweisen. Die Zwillingsnaht verläuft dabei nicht immer geradlinig, sondern als vielfach je nach der Lage mehr oder weniger rechtwinkelig gebrochene Linie, so dass die beiden Individuen treppenförmig in einander zu greifen scheinen. Das Mineral erscheint im Allgemeinen trübe, von zahllosen winzigen mikroskopischen Interpositionen, über deren Natur sich nichts weiter sagen lässt, aber immerhin kann diese Trübung nicht lediglich als eine Folge von Zersetzung betrachtet werden, da deutliche ausgeschiedene Zersetzungsproducte nicht wahrnehmbar sind. Vereinzelte Stellen dagegen sind vollkommen wasserklar und zeigen parallellaufende grauliche, linienähnliche Striche, die wie Sprünge aussehen, sich aber bei stärkster Vergrösserung auf die Einlagerung winziger farbloser Mineralpartikelchen und in die Länge gezogener Hohlräume auf den Spaltrissen $0P$ (001)

zurückführen lassen. An manchen Partien lässt sich mitunter auch eine feine perthitische Structur beobachten, bei der die farblosen, stark lichtbrechenden, spindelförmigen Durchschnitte der Albiteinlagerungen sich durch ihre klare Beschaffenheit deutlich aus der getrübten Orthoklasmasse abheben. So beschaffene Stellen gehen randlich in eine anscheinend homogenen Feldspath darstellende Masse über. Verwachsung mit Quarz, also eine pegmatitische Structur ist dagegen seltener zu constatiren. Ausser der vorerwähnten trüben Orthoklassubstanz kommt in 0·5—5 *mm* grossen Partien auch solche vor, welche wasserklar ist und eine lebhaft mondsteinähnliche farbenschillernde Beschaffenheit zeigt. Über die Natur dieses letzteren Feldspaths kann nicht viel angeführt werden, da er meist mit dem trüben Orthoklas verwachsen oder von demselben eingeschlossen ist, so dass eine mechanische Trennung nicht gelang. Das Charakteristischeste dieser schillernden Feldspathe besteht in der äusserst feinen lamellaren Streifung (mikroperthitische Structur), die mit der von Brögger[1] in Feldspathen des Syenits von Fredriksvärn beobachteten, übereinstimmt. Einige zufällige sich der Basis nähernde Schnitte dieser Feldspathe zeichnen sich durch zahlreiche schwarze, undurchsichtige Einschlüsse aus, die sich als senkrecht zur Basis geschnittene Täfelchen des Titaneisens erweisen. In den Orthoklasen sind überhaupt folgende Mineralien als Einschlüsse zu erwähnen: Farbloser Plagioklas, ausgezeichnet einerseits durch seine feine Liniirung, anderseits durch die gleichmässige zonenweise Auslöschung, die später bei der Beschreibung der Plagioklase des Syenites von Ročov-Kamik und Bukaro (NW-Abhang der Vitoša) ausführlich betrachtet wird. Magneteisen, zerstreut in unregelmässigen Körnern mit metallischem Glanz; farblose, schwach-bläulichgrüne Apatitkryställchen und Nädelchen von langprismatischem Habitus; Biotit von dunkelbrauner Farbe, hellgrüne Hornblende, Eisenglanzschüppchen, Augitkörner und schliesslich rhomboëdrische Kryställchen oder sechsseitig begrenzte undurchsichtige Täfelchen von Erz, die sich wohl, wie oben angeführt wurde, nur auf Titaneisen beziehen lassen.

Der Plagioklas erscheint unter dem Mikroskop leistenförmig ausgebildet, theils farblos wasserklar, theils durch Zersetzungsproducte, meist von Calcit getrübt. Neben der allgemeinen Verwachsung nach $\infty \breve{P} \infty$ (010) sind auch Zwillingsbildungen nach dem Periklingesetz zu beobachten.

Seiner Auslöschungsschiefe nach scheint ein Glied zwischen der Labrador- und Bytownitreihe vorzuliegen, denn an mehreren Schnitten, die eine zur Zwillingsgrenze symmetrische Lage der Auslöschungsrichtungen besassen, wurden Werthe zwischen 20° und 30° erhalten, dagegen Schnitte, die mehr oder weniger zu $0P$ (001) geneigt waren, ergaben Werthe von —5° bis —17°. Der Plagioklas dieses Syenites gehört also zwischen die Gruppen $Ab_1 An_1$ und $Ab_1 An_3$. Bei den Orthoklasen ist eine merkwürdige mikropegmatitische Structur zu erwähnen, wobei die Quarzstengel nicht regelmässig und geradlinig, sondern meist wurmähnlich gebogen in der Orthoklasmasse liegen. Besonders ausgeprägt und in die Augen springend tritt aber diese Erscheinung bei den Plagioklasen auf, wo Verwachsungen in ihrem Verlauf frappirend ähneln den von Borkenkäfern unter der Rinde von Bäumen ausgehöhlten Gängen.

Augit ist meist in grösseren säulenförmigen Krystallen vorhanden; in Präparaten sind sehr schöne basische und Längsschnitte zu beobachten, die gewöhnlich frisch, wenig lichtgrün gefärbt, beinahe farblos aussehen und eine lebhafte Polarisation zeigen. Seine maximale Auslöschungsschiefe schwankt zwischen 42—48°. Nicht selten kommen Zwillinge nach dem bekannten Gesetze $\infty \bar{P} \infty$ (100) vor. Als Interpositionen sind in reichlicher Menge opake Erze, Biotit, Apatit, Titanit, seltener Zirkon, und was bemerkenswerth erscheint, compacte Hornblende vorhanden. Letztere tritt in zahlreichen, fast isolirten Lamellen von dunkelgrüner Farbe, die scharfe Contouren zeigen, auf, und ist in der Weise regelmässig eingelagert, ja verwachsen, dass ihre Längserstreckung mit der Richtung der Axe *c* der Augite übereinstimmt und die Symmetrieebenen zusammenfallen (Fig. 1, *a, b, c*). Die Auslöschungsschiefe dieser Lamellen ist überall gleichmässig und beträgt, im scharfen Gegensatze zu den oben angeführten des Augits, 22—25°. Mit vollem Rechte kann man daher sagen: Die erwähnte Verwachsungserscheinung ist der bei den Feldspathen auftretenden perthitischen vollkommen analog.

---

[1] W. C. Brögger, »Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der südnorw. Augit- und Nephelinsyenite etc. etc.« Zeitschrift für Kryst. und Miner. von P. Groth, 16. Bd. 1890, S. 524—551.

Dass solche gesetzliche Verwachsungen von Hornblende mit Augit ohne Zweifel primärer Natur sein können, ergibt sich aus den Untersuchungen von Küch,[1] welcher dieselben in colombischen Andesiten auffand, wo es braune basaltische Hornblende ist, welche daran theilnimmt. Über die Natur dieser Hornblende siehe unten.

Wie schon erwähnt wurde, spielt der tiefbraune Glimmer (Biotit) in diesem Gestein eine sehr bedeutende Rolle als basischer Gemengtheil. Sein lebhafter Dichroismus schwankt vom hellsten Gelb bis schwarzbraun; die Lamellen erreichen eine Grösse von 0·4—5 *mm* und enthalten in nicht sehr grosser Menge Einschlüsse von Apatit, Magneteisen, Augit, Zirkon, Titanit und Feldspath. Seine sechsseitigen tiefbraunen Blättchen zeigen im convergenten Lichte sehr gute Axenbilder, die einen sehr kleinen Axenwinkel und die Orientirung des Meroxens erkennen lassen. Auch hier vermisst man nicht die schon von vielen Autoren (bei der Beschreibung solcher Gesteine) beobachtete parallele Verwachsung des Biotits mit Amphibol, wobei die Spaltungsflächen zusammenfallen. Dasselbe gilt auch für den Pyroxen, indem man sowohl in den Längs- als auch in den Querschnitten des unzersetzten Augits Biotitblätter findet, die in Begleitung der oben erwähnten compacten Hornblende auftreten und deren beiderseitige Spaltungsflächen zusammenfallen. Bei der Zersetzung dieses Minerals tritt eine Bleichung auf, oder seine Farbe geht in ein intensives Rothbraun über. Mehrfach erscheint der Biotit einerseits zerspaltet, und es ist theils Epidot-, theils Chloritsubstanz dazwischen eingedrungen, anderseits ist er vollständig in Chlorit umgewandelt, wobei letzterer einen stärkeren Pleochroismus (spangrün und lichtgelb) annimmt. Trotzdem Biotitindividuen so zahlreich sind, wurden Zwillinge doch nie beobachtet.

Bedeutungsvoll für die Charakterisirung dieses Gesteins ist ausser Augit und Glimmer die Hornblende, von der in den meisten Fällen nicht mit Sicherheit angegeben werden kann, ob sie primärer oder secundärer Natur ist. Wir finden nämlich:

1. Isolirte grünbraune compacte Hornblende mit scharf begrenzten Contouren, insbesondere in der Prismenzone und mit ausgezeichneter Spaltbarkeit nach $\infty P$ (110), also mit Eigenschaften der primären Hornblenden (Fig. 2).

2. Ziemlich gut contourirte Augitumrisse, die mit derselben grünbraunen compacten Hornblendemasse erfüllt sind; hier ist allerdings die Hornblende als ein secundäres Product zu betrachten (Fig. 3).

3. Augitkrystalle mit regelmässig eingelagerten Hornblendelamellen, deren Längserstreckung mit der Richtung der *c*-Axe der Augite übereinstimmt,[2] und

4. grünbraune Hornblende, die Augitkrystalle umgibt. Diese Hornblende hat dieselben Eigenschaften, wie die sub 1. angeführte, d. h. sie ist nach aussen gut mit ihrer eigenen Form ausgebildet und von deutlichen Spaltrissen durchzogen (Fig. 4*a* und 4*b*).

Wir stehen bei diesem Gestein denselben Schwierigkeiten in der Auffassung der Hornblendenatur gegenüber, wie sie auch so manche andere darbieten. Gehen wir von der Hornblende Nr. 2 aus, die sich innerhalb des scharf gebliebenen Augitrahmens ohne Zweifel secundär entwickelt hat, so wird es schon schwierig zu begreifen, wie die Hornblende Nr. 4, sofern dieselbe durch eine bloss peripherische Umwandlung des Augits ebenfalls secundär aus letzterem hervorgegangen wäre, nach aussen ihre selbständigen Formen hätte entwickeln können; es wäre doch auch recht auffallend, dass man in einem und demselben Gesichtsfelde secundäre Hornblende, die sich ganz exact an den Augitumriss gehalten hat, neben solchen Formen findet, wo secundäre Hornblende über die frühere Augitcontour selbständig hinausgewachsen wäre. Anderseits ist aber auch die substantielle Übereinstimmung zwischen der Hornblende Nr. 2 und derjenigen Nr. 4 wiederum so vollkommen, dass man im Hinblick auf erstere secundäre schwerlich die letztere als eine primäre randliche Umwachsung um Augit wird anerkennen mögen. Wären in dem Gestein bloss die Hornblenden Nr. 1 vorhanden, ohne dass die anderen und insbesondere Nr. 2 aufträten, so würde

[1] Geologische Studien in der Republik Colombia. 1. »Die vulkanischen Gesteine«, bearbeitet von R. Küch, Amphibol-Pyroxen-Andesit, S. 46 und 47.

[2] Von dieser Verwachsung des Augits mit Hornblende war schon vorher die Rede; vergl. S. 14.

gar keine Veranlassung sein, in diesen vollkommen selbständig begrenzten compacten Individuen, in denen nirgendwo ein Augitrest erblickt wird, etwas anderes als einen primären Gemengtheil zu sehen. So aber stimmt ihrer Substanz nach diese Hornblende Nr. 1 wiederum so sehr mit den anderen Vorkommnissen, darunter auch mit der secundären Nr. 2 überein, dass es, wenn man abermals von der letzteren als von der einzig und allein ihrer Natur nach völlig sicher verbürgten, ausgeht, in hohem Grade wahrscheinlich wird, dass auch Nr. 1 zu der secundären gehört, wogegen dann allerdings ihre entschiedene Idiomorphie einen Einspruch erhebt. So stehen sich bei diesen Fragen wenig zu vereinbarende Momente einander gegenüber, ohne zur Zeit eine endgiltige Lösung zu gestatten. Das eine aber mag betont werden, dass eine so überaus der Substanz nach übereinstimmende Hornblende in einem und demselben Gestein schwerlich einen zwiefachen Ursprung besitzen wird.

Faserige Hornblende von uralitischem Habitus wurde hier nicht beobachtet. In allen vorerwähnten Hornblenden kommen die bei dem Augite genannten Einschlüsse vor, besonders aber Apatit, Zirkon und Titanit, von denen die letzteren zwei von sehr schönen pleochrotischen Höfen umgeben sind.

Es sei noch bemerkt, dass wie der Augit, so auch die hier auftretende Hornblende als ein wesentlicher Gemengtheil aufzufassen ist, denn auch sie (die Hornblende) nimmt, wie zuerst angeführt wurde, in der so weit ausgedehnten Syenitmasse des Centralstocks der Vitoša als selbständiges Mineral theil und ist sogar durch ihre regelmässigen Krystallumrisse sehr charakteristisch. Die Auslöschungsschiefe der in Rede stehenden Hornblende schwankt zwischen 22—28°, und sie ist sehr häufig verzwillingt nach $\infty P \infty$ (010).

W. Deecke beschreibt lichten Augit als Kern mancher Hornblendeindividuen in den randlichen Partien des typischen bitotitführenden Amphibolgranites vom Elsässer Belchen.[1] Hier aber nimmt der Augit niemals am Gesteinsgefüge als selbständiges Mineral theil, sondern tritt nur in den (compacten?) Hornblenden auf, zeigt nie regelmässige Umrisse, ist gegen den Wirth durch einen Kranz dunkler Eisenkörnchen abgegrenzt und zerfällt selber in Körneraggregate. Alle diese Erscheinungen aber stimmen mit unseren Augiten oder Hornblenden nicht überein und desshalb kann die Vermuthung Deecke's, dass es sich um einen ursprünglichen Augit, der später zur Hornblendebildung resorbirt und als Hornblende wieder ausgeschieden ist, höchst wahrscheinlich in dem vorliegenden Fall nicht handeln.

Quarz, der sich nur unter dem Mikroskop nachweisen lässt und an der Zusammensetzung des Gesteins eine untergeordnete Rolle spielt, erscheint in unregelmässigen, wasserklaren Körnern, die zwischen den Hauptgemengtheilen durchgestreut sind. Auch hier fehlen die bekannten zahlreichen Gasporen- und Flüssigkeitseinschlüsse nicht. Nach Magneteisen ist Apatit von allen anderen accessorischen Gemengtheilen der vorwaltende. Seine langen, theils farblosen, theils schwach gefärbten, quer zersprungenen Nadeln durchstechen die übrigen Gemengtheile. Die gefärbten Apatite zeigen lebhaften Pleochroismus zwischen blassgraulichblau und dunkelblau. Aneinanderlagerungen zweier Individuen mit $\infty P (10\bar{1}0)$ und Einlagerung von Apatit in Titanit sind zu beobachten. Auch der Apatit ist nicht arm an mikroskopischen Einschlüssen; zum Theil sind es Hohlräume, zum Theil unbestimmbare solide Partikelchen, die sich längs der Verticalaxe erstrecken. Merkwürdig ist die Erscheinung, dass als Einschluss in dem Pyroxen vorhandene grössere Apatite in ihrem Inneren sehr deutliche pleochroitische und die charakteristischen Spaltungen aufweisende Partikel und Schlüppchen von Hornblende rund umschlossen enthalten, die demzufolge sich noch vor oder wenigstens gleichzeitig mit dem so früh zur Ausscheidung gelangten Apatit verfestigt haben müssen, eine Thatsache, die den üblichen Vorstellungen nicht entspricht und anderseits für die primäre Natur wenigstens dieser Hornblende zeugt.

Überall findet sich reichliches Magneteisen vor, und zwar entweder in scharf begrenzten Octaëdern, oder als unregelmässige Körner, Titaneisen und Zirkon dagegen treten sehr zurück; das erstere bildet kleine sechsseitige Täfelchen, die meist in der Feldspathsubstanz eingewachsen sind; ebenso ist es hie und da mit Titanit verwachsen, wobei sich die Krystallumgrenzung des ersteren gegen den letzteren sehr scharf

---

[1] W. Deecke, Der Granitstock des Elsässer Belchen in den Südvogesen. Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft, 4. Heft, 1891, S. 849.

abhebt. Der Titanit ist fast überall in grossen gelblichen und röthlichen Körnern, bisweilen mit deutlichen Krystallumrissen vorhanden; oft grenzt Titanit scharf an die Flächen [hauptsächlich $\infty P\infty$ (100)] der Hornblende, oder er tritt in allen Gemengtheilen als Einschluss auf. Knäuelförmige Aggregate wurden hier nicht beobachtet.

Über das chemische Verhalten dieses typischen glimmerreichen Pyroxensyenits des Hauptgipfels der Vitoša, Černi Vъrh, mag die folgende, von mir als erste ausgeführte Bauschanalyse dienen:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 54·43 |
| $Al_2O_3$ | 20·57 |
| $Fe_2O_3$ | 4·52 |
| CaO | 5·89 |
| MgO | 3·47 |
| $K_2O$ | 4·98 |
| $Na_2O$ | 5·30 |
| Glühverlust | 0·69 |
| | 99·85 |

Bemerkenswerth ist das Überwiegen des $Na_2O$ über $K_2O$, was in so manchen anderen Augit-Syeniten seine Analogie findet.

## 2. Glimmerarmer Pyroxen-Syenit.

Diese Varietät beschränkt sich meist auf den östlichen Kamm der Reznevete, tritt dann kuppenartig nach Süden bei Malo-Ezero und im Westen bei Selimica auf. Petrographisch erfolgt ihre Entwicklung aus dem typischen glimmerreichen Augitsyenit des Hauptgipfels der Vitoša nur durch das Zurücktreten des Biotits, sonst aber weicht er der Farbe, Structur und Korngrösse nach von dem besprochenen nicht wesentlich ab. Auch die Gemengtheile sind fast dieselben, nur kommt Quarz etwas reichlicher als in dem vorherbeschriebenen Syenit vor, was allerdings die Acidät um einige Procente erhöhen wird. Eine scharfe Grenze zwischen beiden Gesteinen kann hier nicht gezogen werden.

## 3. Porphyrartiger glimmerführender Pyroxensyenit.

Einen Gegensatz zu den Syeniten Nr. 1 und Nr. 2 bildet der am NW- und W-Abhange der Vitoša auftretende porphyrartige glimmerführende Pyroxensyenit, von dem die Vorkommnisse von Bukaro und Ročov-Kamik bei Vladaja näher angeführt werden.

Der glimmerführende Pyroxensyenit von Bukaro unterscheidet sich von demjenigen des Hauptgipfels hauptsächlich durch das Zurücktreten der Bisilicate. Die Feldspathe, wie schon Niedzwiedzki (l. c. S. 34) erwähnt hat, bilden circa vier Fünftel der Hauptmasse und sie verleihen durch ihr Auftreten in grösseren Dimensionen dem Gestein einen porphyrartigen Habitus.

Die orthotomen Feldspathe verhalten sich u. d. M. ebenso wie diejenigen des vorher beschriebenen Syenits; die Plagioklase dagegen zeichnen sich hier den Orthoklasen gegenüber noch schärfer durch ihren charakteristischen, in hohem Grade regelmässigen Zonenbau aus, verbunden mit continuirlich fortschreitender Auslöschungsschiefe, wobei einige Messungen für den Kern einen Winkel von 26°, für die Peripherie einen solchen von 16° ergaben. Neben der allgemeineren Verwachsung nach $\infty\breve{P}\infty$ (010) und derjenigen nach dem Periklingesetze erblickt man hin und wieder Durchkreuzungen von polysynthetischen Sammelindividuen, die auf weitere Zwillingsverwachsungen hinzuweisen scheinen, deren Wesen sich aber aus den zufällig geführten Schnitten nicht ergründen lässt (Fig. 5).

Die von Niedzwiedzki beobachtete Verwachsung beider Feldspathe des Syenits von Vladaja-Rjeka, worunter auch die regelmässigen Umwachsungen von Plagioklas durch Orthoklas zu verstehen ist (vergl. l. c., S. 33), findet ihre Bestätigung in beiden Vorkommnissen (des Bukaro und Ročov-Kamik); hier aber erscheint Plagioklas nicht als der evident zuerst krystallisirte Gemengtheil, denn er ist einerseits als Ein-

schluss sowohl in Bisilicaten, als auch, allerdings seltener, in Magneteisen vorhanden, anderseits aber enthält er Bisilicate und Magneteisen von denselben Eigenschaften, in denen er als Einschluss vorkommt.

Der hier in grösseren säulenförmigen Krystallen auftretende Augit unterliegt einer Umwandlung in Hornblende und ist nur an wenigen Stellen noch frisch zu beobachten; als erstes Zeichen der Umwandlung erscheint faserige Structur mit der sich ein lebhafter Pleochroismus einstellt. Ausserordentlich reich ist er an fremden Einschlüssen; Plagioklas, Glimmerblättchen, Magneteisenkörnchen, auch Apatitnädelchen erfüllen die Krystalldurchschnitte. Was die Hornblende anbelangt, so ist nicht zu bezweifeln, dass der grösste Theil derselben aus Augit entstanden ist; diese secundäre Hornblende besitzt die charakteristischen Eigenschaften des Uralits. Daneben treten jedoch auch frische, etwas bräunlichgrüne Krystalldurchschnitte von Amphibol auf, welche bei ihrer compacten Beschaffenheit, bei der Regelmässigkeit ihrer Umrisse, der Schärfe ihrer Spaltrichtungen und ihrer häufigen Zwillingsbildung nach $\infty P \infty$ (100) wohl sicher als primäre Hornblende zu betrachten sind, so dass der Gemengtheil hier eine doppelte Herkunft besitzen würde.

Als accessorische Gemengtheile treten Quarz, Magneteisen, Titanit, Zirkon, Apatit und Turmalin auf, die bald mehr, bald weniger reichlich entwickelt sind. Ausser diesen kommt nesterförmig und in Drusen ein in Zersetzung begriffenes Mineral vor, welches nach seiner chemischen Zusammensetzung der Skapolithgruppe angehört. Es bildet weisse bis weissgraue, seidenglänzende, radialstengelige bis circa 5 *cm* lange Aggregate, die meist von Quarz durchwachsen, ausserdem aber noch mit Magnetit, Turmalin, Hornblende, Titanit und Calcit vergesellschaftet sind. In Präparaten parallel der Längsrichtung der stengeligen Aggregate beobachtet man in den einzelnen Individuen ein mit dieser Richtung paralleles System von Spaltrissen, durchzogen von minder ausgeprägten, kürzeren, darauf senkrechten Sprüngen, längs beider hat eine Umwandlung der sonst ganz frischen und wasserklaren, lebhaft polarisirenden Krystallmasse in eine trübe, wolkig hineingreifende Substanz stattgefunden. Das Mineralpulver ist in concentrirter HCl schwer zersetzbar, in der Phosphorsalzperle aber löst es sich unter Abscheidung eines Kieselskelets. V. d. L. schmilzt es mit Blasenwerfen zu klarem Email, und mit Kobaltsolution befeuchtet, wird es tiefblau; im Kölbchen gibt es $H_2O$ ab. Die Härte dieses nicht mehr ganz frischen Minerals beträgt 3—3·5 und das spec. Gew. 2·48—2·5 bei T. 20° C. Schnitte parallel der Längserstreckung der Stengel zeigen eine gerade Auslöschung, parallel und senkrecht den vollkommenen Spaltrissen. Querschnitte durch die stengeligen Aggregate erweisen für die einzelnen Individuen quadratische Umrisse mit zwei rechtwinkelig aufeinanderstehenden Spaltungen; die Schnitte bleiben im parallelen polarisirten Licht bei einer vollen Horizontaldrehung dunkel und zeigen im convergenten das Interferenzbild optisch einaxiger Krystalle, und zwar mit negativem Charakter der Doppelbrechung, wie es mit Skapolith übereinstimmt. Was die chemische Zusammensetzung betrifft, so ist das Resultat der Analyse[1] völlig reiner, quarzfreier Mineralsubstanz folgendes:

---

[1] Die vorstehende Analyse ist nicht diejenige eines normalen frischen Skapoliths, worauf auch der Erhaltungszustand des Minerals u. d. M., sowie der Wassergehalt verweisen. Sie fällt aber ganz innerhalb der grossen Reihe der vorliegenden Analysen von mehr oder weniger zersetzten Skapolithen, welche im Allgemeinen zeigen, dass mit der Verminderung des Kalkes die Kieselsäure zunimmt, auch Alkalien, Magnesia, Eisenoxyd, sowie Wasser eintreten. Zum Vergleich sind die Analysen von drei anderen angegriffenen Gliedern der Skapolithfamilie beigefügt.

*a)* Wernerit von Bolton, Massachûsetts; G. v. Rath. Nach Abzug von 7·8% $CaCO_3$ (Pogg. Ann., Bd. 90, S. 188).

*b)* Dipyr von Libarens, Pyrinäen; Pisani (Des Cloizeaux, Man. de Minér., p. 227.

*c)* Dipyr von Pouzac, Pyrenäen; Damour (siehe Des Cloizeaux, Man. de Minér., p. 227).

| | *a* | *b* | *c* |
|---|---|---|---|
| $SiO_2$ | 54·22 | 56·69 | 56·22 |
| $Al_2O_3$ | 24·95 | 22·68 | 23·05 |
| $Fe_2O_3$ | 1·78 | — | — |
| MnO | — | 0·39 | — |
| CaO | 3·63 | 6·85 | 9·44 |
| MgO | 1·88 | 0·49 | Spuren |
| $K_2O$ | 7·69 | 0·78 | 0·90 |
| $Na_2O$ | 0·38 | 8·65 | 7·68 |
| Glühverlust | 4·59 | 4·55 | 2·41 |
| | 99·12 | 101·08 | 99·70 |

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 55·55 |
| $Al_2O_3$ mit Spuren von $Fe_2O_3$ | 25·45 |
| $CaO$ | 3·55 |
| $MgO$ | 0·63 |
| $K_2O$ | 1·04 |
| $Na_2O$ | 8·45 |
| Glühverlust, hauptsächlich Wasser | 4·87 |
| | 99·54 |

In diesem mittel- bis grobkörnigen, porphyrartigen Gestein von hellgrauer Farbe kommen feinkörnige dunkelgrünliche Partieen von rundlicher Gestalt vor, die scharf abgegrenzt sind. Sie bestehen, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, ausschliesslich aus einem regellos struirten Gemenge von Plagioklaskryställchen, in welchem Augit, Glimmer (Biotit), Magnetit, Hornblende, Titanit und Apatit gleichfalls von sehr geringen Grössenverhältnissen vertheilt sind und sowohl der Orthoklas, als der Quarz gänzlich fehlen. Die eisenhaltigen Silicate, das Erz und der Titanit, sind hier augenscheinlich reichlicher als in dem Hauptgestein vorhanden. Der Plagioklas besitzt dieselben Eigenschaften wie in der gröberen Varietät, er zeigt die polysynthetischen Zwillinge mit der charakteristischen continuirlich fortschreitenden Auslöschungsschiefe, die für den Kern ebenfalls einen Werth von 26° und für die Peripherie einen solchen von 16° beträgt; er ist also in diesen rundlichen Partieen (Schlieren) nicht etwa basischer als in dem Hauptgestein.

Als eine zweite Varietät dieses porphyrartigen glimmerführenden Augitsyenits des NW- und W-Abhanges der Vitoša ist der plagioklasreiche glimmerführende Augitsyenit von Ročov-Kamik oder Dejanovo bei Vladaja zu bezeichnen. Es ist ein grobkörniges, krystallinisches Gestein von etwas dunklerer Farbe, an dessen Zusammensetzung sich ebenfalls Plagioklas, Orthoklas, Augit, Biotit, Hornblende, Magnetit, Titanit, Apatit und spärlicher Zirkon betheiligen, von denen die letztgenannten vier Mineralien bloss mikroskopisch auftreten. Der Localität und Beschreibung nach stimmt er genau mit dem von Zlatarski (vergl. S. 8 und 12) als Monzonit bezeichneten Gestein überein. Ob freilich dieser Syenit ebenfalls posttriasisches Alter besitzt, wie das Monzonigestein, ist fraglich und ausserdem scheint der erstere keine olivinhaltigen Varietäten zu besitzen. Das Verhältniss der beiden Feldspathe wechselt zwar in den verschiedenen Vorkommen bedeutend, aber im Gegensatz zu der vorhin besprochenen Ausbildung ist hier der trikline reichlicher vorhanden, ja ein beträchtlicher Theil der auf den ersten Blick als Orthoklas erscheinenden grösseren Tafeln erweist sich als Plagioklas. Der Orthoklas erreicht Dimensionen von 4 *cm* bis 6 *cm* Länge gegen 2—3·5 *cm* Breite. Was die anderen Bestandtheile betrifft, so gilt von denselben das bereits bei den Pyroxensyenit von Bukaro Gesagte.

Der grösste Theil des Orthoklases ist als Perthit ausgebildet, wobei an den Rändern sich zuweilen eine Mörtelstructur beobachten lässt. Die nicht sehr häufige Verwachsung mit Quarz erzeugt stellenweise eine Art von schriftgranitischer Structur. In ziemlicher Menge werden von der Orthoklasmasse grössere, äusserlich scharflinig begrenzte und feingestreifte Plagioklasindividuen eingeschlossen, an welchen die continuirlich fortschreitende Auslöschung in ausgezeichneter Weise zu beobachten ist. Manche dieser umhüllten Plagioklase zeigen auch sehr schöne Zwillingsbildung nach dem Periklingesetze.

Von besonderem Interesse ist die Entwickelung des Plagioklases. Er ist, wie schon früher erwähnt, grösstentheils leistenförmig ausgebildet, farblos, wasserklar, nur selten durch Zersetzungsproducte getrübt. Wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, bestehen die im Handstücke porphyrisch hervortretenden

---

Bei dem in Rede stehenden Mineral stimmt $SiO_2$, $Al_2O_3$, $CaO$ und $H_2O$ fast ganz genau mit der Analyse *a* überein, die nur $K_2O$ statt $Na_2O$ aufweist. Ein fast identischer Gehalt an $Na_2O$, $K_2O$ und $H_2O$, bei ähnlichem an $SiO_2$ und $Al_2O_3$, sowie relativ niedrigem an $CaO$ findet sich bei Analyse *b*, während $SiO_2$, $Al_2O_3$ und $Na_2O$, sowie $K_2O$ auch wieder mit der Analyse *c* stimmt.

Plagioklase durchaus nicht immer, wie es den Anschein hat, aus einem einzigen Individuum, sondern sehr häufig aus mehreren derselben, die in regelloser Weise zu einem leistenförmigen Aggregate mit einander verbunden sind. Dabei haben sich die einzelnen gegenseitig mechanisch beeinflusst, wobei die getrennten Theile durch ihre übereinstimmenden Auslöschungsrichtungen ihre ursprüngliche Zusammengehörigkeit bekunden. Die Erscheinungen, welche gewisse durch einen Riss in zwei Theile zerspaltene Plagioklase darbieten, zeigen, dass es sich nicht blos um eine einfache Verschiebung in einer Richtung, sondern um eine Drehung des einen Stücks gegen das andere handelt, wie dies insbesondere da hervortritt, wo neben der gewöhnlichen Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz auch diejenige nach dem Periklingesetz vorhanden war und nun die Periklinlamellen beiderseits von dem Sprung die Albitlamellen unter abweichenden Winkeln durchschnitten. (Fig. 6).

Die Auslöschung des selbstständig auftretenden Plagioklases bewegt sich nicht, wie das gewöhnlich zu beobachten und auch bei den Plagioklaseinschlüssen im Orthoklas der Fall ist, continuirlich von den äusseren Zonen nach dem Kerne hin, sondern sie schreitet von einer in der Mitte zwischen Peripherie und Kern liegenden Zone nach beiden Richtungen hin gleichmässig fort, so dass Peripherie und Kern ungefähr die gleichen Werthe der Auslöschungsschiefe besitzen (Fig. 7), eine Thatsache, die deutlich zeigt, dass die chemische Natur zonargebauter Plagioklase in verschiedenen Schichten nicht immer in dem Sinne wechselt dass gerade der Kern in einem absoluten Gegensatz zu randlichen Partieen steht, und die Extreme nicht immer auf die entgegengesetzten Theile beschränkt sind. In den beobachteten Schnitten zeigt die Peripherie und der Kern auf *P* (001) eine Auslöschung von 12° und die zwischen denselben befindliche, am meisten abweichende Zone eine solche von 16°. Die Messungen der Auslöschungsschiefe auf *P* an anderen Plagioklasdurchschnitten, die eine solche Erscheinung nicht zeigen, sowie an basischen Spaltblättchen ergaben im Mittel einen Werth von 11—12°. Die triklinen Feldspathe dieses Syenits gehören also hauptsächlich zur Bytownitreihe. Von den zahlreichen Einschlüssen, die in ganz aussergewöhnlichem Maasse den Plagioklas erfüllen, sind zu erwähnen: Magnetit, meist in quadratischen Schnitten vorhanden, Biotitblättchen, Apatit, Pyroxen und Amphibol. Was den Pyroxen und Amphibol anbetrifft, so sind sie genau von denselben Eigenschaften, die wir bei dem vorher beschriebenen Pyroxensyenit erwähnt haben. In manchen Präparaten wurden auch Durchkreuzungszwillinge von Pyroxen beobachtet. Der Quarz, welcher im ganzen nur eine untergeordnete Rolle spielt, erscheint bald in rundlichen Körnern, bald in Krystalldurchschnitten, welche deutliche Anzeichen von mechanischer Beeinflussung beobachten lassen. Ausgebuchtete Quarzindividuen erscheinen im Präparat von zahlreichen Rissen durchsetzt, längs deren einzelne Theile gegen einander verschoben sind, ohne dass jedoch die Orientirung dabei wesentlich verändert ist, wie das optische Verhalten zeigt. Zwischen den getrennten Quarzpartikeln ist bald Feldspathmasse, bald Hornblende eingeklemmt, auch innerhalb des Quarzes finden sich isolirte Orthoklaspartikel eingeschlossen.

In dem Syenit fallen zahlreiche rundliche Schlieren auf, welche sich durch abweichende Korngrösse, Structur und dunklere Farbe von der Hauptmasse des Gesteins abheben. Besonders häufig sind dieselben in dem plagioklasreichen glimmerführenden Syenit von Ročov-Kamik; das Korn der Schlieren ist hier bald überaus fein, bald etwas gröber, wobei es aber doch nie die Dimensionen derjenigen der Hauptmasse erreicht; im letzteren Falle sind diese Schlieren durch eingestreute Feldspathe porphyrartig ausgebildet, ein Verhältnis, welches bei der Hauptmasse ebenfalls gänzlich fehlt. Beide Arten kommen nebeneinander so häufig vor, dass man sie an einem Handstück von mässiger Grösse gleichzeitig beobachten kann. Neben denjenigen, welche nur aus der einen oder nur aus der anderen Varietät bestehen, liegen aber in sehr bemerkenswerther Weise nicht selten auch solche, bei denen die feinkörnig gleichmässig-struirten Partieen gewissermassen Kerne innerhalb der etwas gröberkörnig porphyrartigen bilden.

Diese Schlieren sind theilweise klein, erreichen aber zuweilen auch Faust- bis Kopfgrösse. In den feinkörnigen Schlieren spielt die hervorragendste Rolle trikliner in sehr kleinen Leisten ausgebildeter Feldspath, welcher nur wenig Zwillingslamellen aufweist, dagegen treten in den Schlieren mit porphyrartigem Habitus neben den Plagioklasen auch orthotome Feldspathe auf, welche daher in den oben erwähnten, in

sich abweichend struirten Schlieren nur in den äusseren Theilen erscheinen. Dass der Plagioklas in allen Schlieren von einer sehr basischen Natur ist, erweist sich durch seine beträchtliche Auslöschungsschiefe auf der Fläche *P* (001), die einen Winkelwerth von 21—22° erreicht; er ist also ein Feldspath von der Bytownitreihe $Ab_1 An_4$.

Quarz fehlt in den feinkörnigen Schlieren fast vollständig, dagegen kommt er in den porphyrartigen Schlieren häufiger vor und ist hier mit zahlreichen Gasporen und Flüssigkeitseinschlüssen erfüllt. Dafür sind die feinkörnigen Schlieren durch die reichliche Betheiligung von eisenreichen Mineralien, wie Pyroxen, Magnetit, Hornblende, Titaneisen und tiefbrauner Biotit ausgezeichnet, wodurch sich auch die dunklere Farbe erklärt, durch welche sich solche Schlieren, abgesehen von der Korngrösse von den übrigen Gesteinsmodificationen unterscheiden.

Nach allen bis jetzt besprochenen mikroskopischen Beobachtungen ist zu erwarten, dass die feinkörnigen Schlieren in chemischer Beziehung von einer nicht unbeträchtlich basischeren Natur sein dürften, als diejenigen mit dem porphyrartigen Habitus, welche sich von der Hauptmasse nicht mineralogisch, sondern lediglich structurell durch den Gegensatz in den relativen Dimensionen ihrer Bestandtheile unterscheiden. Diese Vermuthung erfährt ihre Bestätigung durch die von mir ausgeführten chemischen Analysen einerseits der Hauptmasse des Gesteins, anderseits einer der feinkörnigen Schlieren.

*a*) Analyse des plagioklasreichen, glimmerführenden Pyroxensyenits von Ročov-Kamik bei Vladaja:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 59·46 |
| $Al_2O_3$ | 20·18 |
| $Fe_2O_3$ | 4·17 |
| CaO | 2·83 |
| MgO | 0·82 |
| $K_2O$ | 6·65 |
| $Na_2O$ | 5·13 |
| Glühverlust | 0·55 |
| | 99·79 |

*b*) Analyse einer feinkörnigen Schliere aus demselben Gestein:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 47.38 |
| $Al_2O_3$, $Fe_2O_3$ | 31·27 |
| CaO | 8·07 |
| MgO | 3·12 |
| $K_2O$ | 1·28 |
| $Na_2O$ | 6·65 |
| Glühverlust | 1·90 |
| | 99·67 |

## 4. Anhang.

### *a)* Uralitsyenit.

Ein mittel- bis feinkörniges Gestein von schmutziggrauer Farbe, aus dessen Hauptmasse 2—5 *mm* grosse Uralite porphyrartig hervortreten, bildet einen Theil des SSW-Rückens des NW-Kammes der Vitoša. Wie das Mikroskop lehrt, war das Gestein ursprünglich ein biotitführender Pyroxensyenit, der sich von den bis jetzt beschriebenen Syeniten der Vitoša dadurch unterscheidet, dass ihm die primäre Hornblende vollständig fehlt.

Bei der Umwandlung des Pyroxens in Uralit ist überhaupt keine Übereinstimmung wahrzunehmen, da die Uralitisirung bald gleichzeitig an mehreren Punkten der Peripherie beginnt und nach dem Kerne vor-

schreitet, bald aber vom Kerne aus nach der Peripherie zu verläuft; im ersten Falle sind sodann ziemlich frische Augitreste von Uralitsubstanz eingeschlossen, im letzteren dagegen liegen mehrere frische Augitpartieen nesterartig an den äussersten Rändern des Uralits eingebettet. Frische, völlig erhaltene Pyroxene wurden nicht beobachtet. Ausgezeichnet ist der Uralit durch seinen schwachen Seidenglanz; im auffallenden Lichte ist er seladongrün gefärbt, hingegen bei durchfallendem zeigt er hell-grasgrüne Töne. Die Fasern und Stengel sind theilweise parallel angeordnet und ragen spitzen- und zackenähnlich in die zersetzte Feldspathmasse hinein; manchmal aber vereinigen sie sich zu Büscheln und centrisch struirten Gruppen. Die maximale Auslöschungsschiefe des Uralits beträgt 16° 45′. Um die spärlichen Zirkonkryställchen, die sich im Uralit als mikroskopische Interpositionen darbieten, treten pleochroitische Höfe auf.

Fast alle in diesem Syenit auftretenden accessorischen Gemengtheile (das Erz und Apatit) sind mehr zur Zersetzung geneigt, besonders aber das Titaneisen, welches bald von Leukoxenhöfen umgeben ist, bald sich in ein knäuelförmiges Titanit-Aggregat vollständig umgewandelt hat.

Ähnlich wie bei dem Syenit von Bukaro und Ročov-Kamik, kommen auch in diesem Gestein zahlreiche ovale oder rundliche dichte Partieen vor, die, wie das Mikroskop lehrt, mehr basischer Natur als die Hauptmasse des Gesteins sind. Auch in diesen Partieen hat sich der Pyroxen in Uralit umgewandelt, welcher demjenigen der Hauptmasse entspricht.

### *b)* Strahlsteinhaltiger Syenit.

Dieser stellt ein mittel- bis feinkörniges krystallinisches Gestein von hell- bis dunkelgrüner Farbe dar, das den grössten Theil des SW-Abhanges des Gipfels Kokalov-Rid (am rechten Ufer des Flusses Matnica) bildet. Er unterscheidet sich von den anderen Syeniten der Vitoša dadurch, dass an seiner mineralogischen Zusammensetzung sich nie Biotit betheiligt; ferner dass ausser der gewöhnlichen compacten Hornblende noch ein radial stengeliger, durch seine lauch- bis schwärzlichgrüne Farbe charakteristischer Amphibol vorkommt, der, wie die mikroskopische Untersuchung zeigt, sich als ein Aktinolith oder Strahlstein erweist. Die Stengel dieses Aktinoliths sind vorwiegend parallel und neben einander gestellt, so dass Längsschnitte derselben gewissermassen selbständig begrenzt erscheinen und so circa 2—4 *mm* lange bei 1—2 *mm* breite Aggregate bilden. Bei so beschaffenen Haufwerken, die mehr oder weniger $\infty P \infty$ darbieten, erblickt man eine Auslöschungsschiefe von 16°. Auch die nicht spärlich im Schliffe vorhandenen Querschnitte zeigen die charakteristische, für monokline Hornblende prismatische Spaltbarkeit. Diese Hornblende ist ihrer Substanz nach frisch, bisweilen compact und durch ihren Pleochroismus (𝔞 schmutzig-grünlichgelb, 𝔟 bräunlichgrün und 𝔠 lauchgrün, bisweilen bläulichgrün) sehr leicht von der anderen compacten braunen Hornblende, desgleichen sehr deutlich von Uralit zu unterscheiden. Als Einschlüsse finden sich zahlreiche Magnetiteisenkörnchen und in geringer Menge Titanit und Zirkon, beide von plechroitischen Höfen umgeben, vor.

Von den Feldspathen sind die Plagioklase meist zersetzt, während der grösste Theil der hellgrauen Orthoklasmasse noch frisch geblieben ist. Sie verhalten sich u. d. M. fast ebenso, wie die Feldspathe des Hauptgipfels; hin und wieder erblickt man mikropegmatische Structur und als Einschlüsse sind opake Erze, ziemlich grosse Apatite, Zirkon, Hornblende und Titanit vorhanden.

Gebrochene und verdrückte Individuen der Feldspathe, die man öfters bei den Aktinolithschiefern zu beobachten pflegt, sind hier nicht wahrzunehmen; ebenfalls Neubildungen secundärer Gemengtheile wurden nicht constatirt. Ob die hier auftretende strahlsteinartige Hornblende primärer oder secundärer Natur sei, lässt sich nicht ganz sicher entscheiden; die Vermuthung, dass sie eine Umwandlung von Pyroxensubstanz sei, findet aber hier keine Unterstützung, da sogar mikroskopische Pyroxenreste diesem Gestein vollständig fremd sind.

---

Als accessorische Bestandmassen des bis jetzt besprochenen Syenitstocks der Vitoša dürften noch jene Mineralien in Betracht gezogen werden, die hauptsächlich als Ausfüllungsmaterial der zahlreichen Klüfte und Spaltrisse des Syenits dienen. Sie sind: Quarz, Kalkspath, Magnetit, Turmalin, Strahlstein, Epidot, Feldspath, Pyrit, Titanit und Hämatit. Von allen diesen ist stets Quarz nebst Magnetit als

das Hauptausfüllungsmineral zu betrachten. Von den Varietäten des ersteren wurden *a)* Gemeiner Quarz, *b)* Bergkrystall und *c)* Amethyst constatirt. Der gemeine Quarz (von der dortigen Bevölkerung »Belutók« genannt) ist am meisten verbreitet, derb oder krystallisirt in den gewöhnlichen Formen $\infty P(10\bar{1}0)$, $P(10\bar{1}1)$ bis zu 1 *cm* Grösse; auch bisweilen röthlich, nach Angabe Zlatarski's[1] durch Titanoxyd; wodurch die bekannte Varietät — der Rosenquarz — entsteht. Bergkrystall und Amethyst beschränken sich nur auf den NW und W-Abhang der Vitoša, zwischen den Dörfern Vladaja und Kladnica, wo beide wegen ihrer spitzgeformten Krystalle von den Bewohnern dieser Ortschaften »Strjela« (Pfeil) genannt werden. Sehr schöne kleine nelkenbraune Bergkrystall-Individuen (Rauchquarz) fand ich bei Selimica, Pogledec und Ostrica, die übrigens keine aussergewöhnliche Erscheinung darbieten. Der Amethyst ist den Sofianern als »Stein der Vitoša« bekannt und findet sich in Krystallen bis zu 7 *cm* Grösse vor, die nach Zlatarski (l. c. p. 43) die gemeine Combination von $\infty R\ (10\bar{1}0)\ R\ (10\bar{1}1) — R\ (01\bar{1}1)$ darstellen. Seine prismatischen Flächen sind etwas rauh, während diejenigen des Rhomboëders glatt und glänzend sind. In 2—5 *cm* dünnen Adern, sagt Zlatarski (l. c. p. 45), tritt nordwestlich von Vladaja ein wachsähnlicher Opal mit einem vollkommen muscheligen Bruch auf, von wachsgelber Farbe, aber vollständig weissem Strich; in dünnen Stücken erscheint er schwach milchig und durchscheinend. In ihm und auf ihm verwachsen fand Zlatarski zahlreiche Turmalinkryställchen verschiedener Dimensionen. Wichtiger als die vorerwähnten Mineralien sind der Eisenkies wegen seines Goldgehaltes und das Magneteisen. Das erstere Mineral ist meist an dem südlichen Abhang des Syenitstockes verbreitet, bildet erbsengrosse Krystalle der gewöhnlichen Form $\infty O \infty$ oder $\frac{\infty O_2}{2}$, oder er erfüllt in Gemeinschaft mit dem Kalkspath die sehr dünnen Spaltrisse, und ist in diesem Falle stets von einer röthlichen Kruste des Eisenoxydhydrats überzogen.

Das Magneteisen, bekannt in der ganzen Umgebung unter dem Namen »Rudà« (Erz), ist entweder krystallisirt oder erscheint in derben abgerundeten Körnern; ursprünglich bildet dasselbe theils einen Gemengtheil, theils eine Spaltenausfüllung des Gesteins. Bei der Verwitterung desselben wird es mit dem Schlamm durch Regen, besonders aber durch schmelzenden Schnee herabgespült. Es erfolgt in dieser Weise ein natürlicher Schlämmprocess, und die Magnetitkörnchen sammeln sich, vermöge ihres hohen specifischen Gewichtes, in Form eines feinen Sandes in allen Wasserrissen und Bachrinnen an den Abhängen des Berges an, wo sie zum Theil dünne, schwärzliche Schichten bilden, die nach Angabe Thonard's[2] 60—70 Procent Magneteisen enthalten. Dieser Magneteisensand ist es, der die vielbesprochene Eisenindustrie von Samokov veranlasste, welche sich früher in einem schwunghafteren Betriebe als jetzt befand, aber immer von ziemlich primitiver Natur war.

Eine genaue Beschreibung sowohl der Metallgewinnung, als dieser, in der Mitte unseres Jahrhunderts einmal vorübergehend berühmt gewordenen Industrie gaben A. Boué, Viquesnel, v. Hochstetter und Zlatarski (die noch die Samokover Gruben in regem Betriebe sahen), auf deren Schriften an dieser Stelle verwiesen sei. Dass der reine Magneteisensand titanhaltig ist (2·48 $TiO_2$), zeigt die durch H. Ritter v. Drasche ausgeführte Analyse, veröffentlicht in v. Hochstetter's Werke: Die geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei »Das Vitoš-Gebiet«, S. 338. Aus dem Berichte des Letzteren geht auch hervor, dass in den Wäschereien an Vitoša mit dem Magneteisen noch Gold in Form von feinem Sand bis zu Körnern von Linsengrösse vorkommt, welches die Dörfler an die Goldarbeiter von Sofia und Samokov verkaufen.[3]

## Eruptivgänge im Syenit.

Wie fast jedes grössere Syenit- oder Granitmassiv, wird auch dasjenige der Vitoša von einer Anzahl eruptiver Gänge durchsetzt, deren Zahl allerdings verhältnissmässig gering ist. Häufiger sind es Granite,

1 Zlatarski, Die Mineralien von Bulgarien, p. 44.

2 Thonard, ein belgischer Ingenieur, der eine Zeit lang die Bergwerke Bulgariens leitete. Vergl. noch E. v. Laveleye, Balkanländer (Bd. 2, p. 99) und Fr. Jos. Prinz v. Battenberg, Die volkswirthschaftliche Entwicklung Bulgariens, p. 83.

3 Über die Goldwäscherei in Bulgarien siehe Zlatarski, Mineralien etc. p. 12—15, und K. Jireček, Das Fürstenthum Bulgarien, p. 215 und 216.

die in diesem mächtigen Syenitstocke auftreten, jedoch sind mehr oder weniger auch andere Gesteinstypen wie Diorite und Porphyrite entwickelt, die aber bei der ausgedehnten Beschotterung der Gehänge sehr leicht der Beobachtung entgehen.

## 1. Granite.

Der mineralogischen Zusammensetzung und Structur nach gehören die Granite der Vitoša hauptsächlich den glimmerarmen Graniten an, die man unter dem Namen »Aplite« zu verstehen pflegt. Unter diesen kommen noch solche Varietäten vor, an denen sich der Turmalin als wesentlicher Gemengtheil betheiligt und die als turmalinführende Aplite bezeichnet werden können. Hierher gehören auch die Schriftgranite und jene von v. Hochstetter und Viquesnel angeführten Pegmatite, die sich auf den südlichen Abhang der Vitoša beschränken. Endlich sind noch jene Granite zu erwähnen, welche Toula als schwarzglimmerige, hornblendearme Granitite anführt, die zwar nie anstehend beobachtet werden, sondern meist als Blöcke in den Felsenmeeren der Vitoša vorkommen.

### *a)* Aplit.

Als typischer Aplit kann der von Gradište, Tatnjovica bei Merčaevo und Gradište bei Poppovo gelten, wo er stockförmig zu Tage tritt, ferner jene Gänge bei Ročov-Kamik, Stara-Kurija und Kokalov-Rid, von denen schon früher die Rede war (vergl. p. 9).

Es ist ein feinkörniges, meist lichtgraues, selten infolge beginnender Zersetzung der Feldspathe schwach röthlich gefärbtes Gestein, an dessen Zusammensetzung sich Orthoklas, wenig Plagioklas, Quarz, Magnetit, Biotit, Hornblende. Epidot, Titanit, Zirkon und Rutil betheiligen.

Der alle übrigen Gemengtheile an Menge überwiegende Orthoklas bildet unregelmässig begrenzte, rectanguläre bis 2·5 *mm* im Durchmesser erreichende Individuen von weisslich-grauer Farbe, nur selten Zwillinge des Karlsbader Gesetzes. Eine schillernde Feldspathsubstanz ist allen diesen Graniten fremd. Dem optischen Verhalten nach steht der hier auftretende farblose Plagioklas ebenfalls wie derjenige des Syenits vom Černi Vъrh zwischen der Labrador- und Bytownitreihe und ist ausgezeichnet sowohl durch seine feine Liniirung, als auch durch die gleichmässige zonenweise Auslöschungsschiefe. Bei beginnender Zersetzung des Gesteins werden die Feldspathe mitunter förmlich imprägnirt, mit äusserst fein vertheiltem Eisenoxydhydrat und nehmen infolge dessen eine licht fleischrothe Färbung an. Der spärlich vorhandene Biotit ist nur selten in scharf begrenzten Individuen entwickelt; gewöhnlich treten mehrere richtungslos angeordnete und unregelmässig geformte kleine Blättchen zu grösseren Putzen und Nestern zusammen, die häufig Eisenerze und Zirkonkryställchen (umgeben von pleochroitischen Höfen) umschliessen. An den Rändern ist dieser Magnesiaglimmer durch Zersetzung immer grün gefärbt, theilweise auch in Chlorit umgewandelt. Die graulichweissen fettglänzenden Quarzkörner sind stets reich an Flüssigkeitseinschlüssen mit zum Theil beweglichen Libellen und bieten keinerlei bemerkenswerthe Eigenschaften. Auch hier ist eine mikropegmatische Verwachsung verbreitet, jedoch nicht in dem Masse, wie bei den Syeniten; undulöse Auslöschung und Feldertheilung konnten hier nicht constatirt werden. Als Einschlüsse kommen in manchen Körnern wirr durcheinander liegende, 0·3 *mm* lange, äusserst dünne, bei schwacher Vergrösserung fast wie blosse Sprünge aussehende undurchsichtige Nädelchen vor, die auf Grund ihrer Analogie mit anderen Vorkommnissen höchst wahrscheinlich dem Rutil zugerechnet werden dürften. Als accessorische Gemengtheile treten auf: 1. Hornblende (sehr spärlich) in ganz unregelmässig zerlappten, nach der Verticalaxe ausgedehnten Partien, zeigt einen Farbenwechsel von hellgrün in dunkel bläulichgrün und die charakteristische Spaltbarkeit des Amphibols nach $\infty P(110)$; bei der Zersetzung geht sie in Epidot über. 2. Apatit in Form dünner Säulchen, von denen auch die übrigen Gemengtheile durchstochen werden. 3. Zirkon in ausgezeichnet scharf ausgebildeten Kryställchen. 4. Epidot gewöhnlich in unregelmässig zerstreuten, deutlich gelb gefärbten Körnern, die manchmal sehr kleine Quarzkörnchen umschliessen; es ist kein Zweifel, dass ein grosser Theil dieses Epidots secundär aus der Hornblende herausgebildet ist, und 5. Titanit in roth- bis fahlgelben rundlichen Körnern, oder wohlausgebildeten Kryställchen, die im Durchschnitt meistens spitzrhombische oder keilförmige Gestalt besitzen.

### *b)* Turmalinführender Aplit.

Von dieser zweiten Varietät der Gangssteine konnten mehrere Gänge, und zwar an dem westlichen Abhang der Vitoša in SO- und O-Richtung von Vladaja nachgewiesen werden. Die allgemeine Streichrichtung scheint NOO : SWW zu sein; ihre Mächtigkeit wechselt und beträgt maximal z. B. an dem Vorkommen bei Blagunj circa 1 *m*. Das Charakteristischeste dieser Gesteine ist der Gehalt an Turmalin, der stellenweise dichte Anhäufungen (Nester) bildet und sich durch sehr geringe Pelluciditāt auszeichnet. Dort, wo der Schliff etwas dicker und mehr oder weniger (durch Zufall) zur Hauptaxe *c* geneigt ist, sieht der Turmalin wie eine ganz compacte schwarze undurchsichtige und wie vererzte Masse aus, die von Magneteisen nicht leicht zu unterscheiden ist. Erst an den dünnsten Rändern, und zwar in der Nähe des Quarzes oder der anderen Gemengtheile erblickt man bei vereinzelten Individuen, welche trigonale Querschnitte darstellen, einen durchscheinenden dunkel bläulichen Ton. Längsschnitte erweisen, dass diese scheinbar compact dichte schwarze Masse aus mehreren Turmalinsäulchen besteht, die so neben einander aggregirt sind, dass alle die Axe *c* parallel haben und dass sie hier ähnlich wie der Quarz bei den Schriftgraniten zwischen den anderen Gemengtheilen vertheilt sind. Eine schriftgranitische Verwachsung von Quarz mit Turmalin wird von Brögger citirt. (Z. f. Kryst. XVI, 1890. 153). Übrigens schwankt die Farbe, denn es kommen neben den bläulichen auch bräunliche vor mit dem Pleochroismus: $\varepsilon =$ gelblichbraun, $\omega =$ dunkelbraun, bis zur völligen Absorption. Als mikroskopische Interpositionen sind sehr kleine Zirkone und Apatitsäulchen wahrzunehmen; erstere stets von dunkleren Höfen umgeben. Die übrigen Gemengtheile entsprechen dem vorher beschriebenen Aplit mit dem Unterschied, dass Plagioklas sehr zurücktritt.

### *c)* Schriftgranitische

schmale Gänge konnte ich nur an dem südlichen Abhang des Hauptgipfels, dann bei Bulin-Vъrh und schliesslich an dem südöstlichen Abhange des Kammes Reznevete nachweisen. Feldspath und Quarz, die in der bekannten Regel verwachsen sind, bilden die Hauptgemengtheile dieser Granite; accessorisch kommen noch Epidot, Titanit und schwarzer Turmalin vor; letzterer in grösseren stengeligen Aggregaten mit sehr schönem Pleochorismus. Längsschnitte des Turmalins zeigen für Schwingungen parallel zur *c*-Axe einen schön hyazinthrothen (bis zimmtbraunen), senkrecht dazu dunkel violettlichgrauen (mitunter dunkelbraunen bis schwarzen) Farbenton.

*d)* Als schwarzglimmerige hornblendearme Granitite bezeichnet Toula die Blockmasse, welche die Felsenmeere (wahrscheinlich jene am NW-Abhang?) der Vitoša bildet. Solche granitische Blöcke kommen nur vereinzelt östlich von Vladaja vor und da sie anstehend nie beobachtet wurden, so ist ihr Ursprung unbekannt. Der Habitus des Gesteins wird durch zahlreiche Biotitblättchen und durch das Vorwalten des Orthoklases und Quarzes bezeichnet. Dazu gesellt sich etwas Hornblende und Augit in kleinen Säulchen; infolge von Zersetzung sind Epidot und Chlorit häufig entstanden; einige Durchschnitte eines bereits zersetzten Minerals erweisen, dass letzterer aus Augit hervorgegangen ist.

## 2. Diorite.

Analog den Graniten treten auch die Diorite der Vitoša gangförmig oder in Form kleiner wohl stockähnlicher Massen auf. Sie zerfallen in *a)* Pyroxenführende Quarzdiorite und *b)* Glimmerdiorite. Von dem ersten Typus wird hier das Vorkommen von Daudov-Rid behandelt.

### *a)* Pyroxenführender Quarzdiorit.

Das Gestein stellt ein Mittelglied zwischen Syenit und Diorit dar, wird jedoch wegen des vorwiegenden Plagioklasgehalts besser als Diorit bezeichnet. Es ist von mittelkörnigem Gefüge; an seiner Zusammensetzung betheiligen sich Plagioklas, wenig Orthoklas, Hornblende, Glimmer, Quarz, Augit, Magneteisen,

Apatit, Titanit, sowie in spärlicher Menge Zirkonkryställchen; die letzteren drei Mineralien lassen sich nur u. d. M. erkennen. Stellenweise kommen u. d. M. schriftgranitische Verwachsungen von Plagioklas und Quarz vor. Ausserdem sei an dieser Stelle die sehr schöne Verwachsung des Glimmers mit Hornblende erwähnt; man beobachtet nämlich einerseits, dass Hornblende sich zwischen den Glimmerlamellen eingelagert hat, oder allseitig von der Glimmermasse umschlossen ist, anderseits liegen aber auch nicht selten Glimmerblättchen in der Hornblendemasse.

Hornblende und Augit, die an der Zusammensetzung dieses Gesteins die hervorragendste Rolle spielen, verhalten sich genau so, wie diejenigen des Pyroxensyenits des Hauptgipfels der Vitoša-Černi-Vъrh; d. h. man findet unter denselben Verhältnissen die vier beschriebenen Varietäten der Hornblende; Uralit aber wurde nirgends erblickt. Sowohl die Feldspathe als auch die übrigen Gemengtheile stimmen mit denjenigen der Syenite überein.

In diesem Gestein kommen zahlreiche Schlieren vor, welche sich von der Hauptmasse nicht nur structurell, sondern auch mineralogisch verschieden zeigen.

Diese Schlieren sind in sich nicht gleichmässig beschaffen, sondern weisen als solche eine eigenthümliche zonenweise Gliederung auf, wobei die einzelnen Zonen der Schliere oft so schmal ausgebildet sind, dass man die sämmtlichen in einem Handstück von gewöhnlicher Dimension bequem überblicken kann (Fig. 8). Die Zusammensetzung der Schiere ist folgende:

*α)* In der Mitte derselben findet sich eine rundliche, grobkörnige sehr dunkle den Kern bildende Partie, die hauptsächlich aus vorwaltendem blauschwarzen Turmalin, aus Magneteisen und Quarz besteht, ausserdem aber auch die beiden Feldspathe, und zwar vorwiegend Plagioklas enthält. Die Grösse dieses centralen Schlierentheiles ist sehr variabel, sie schwankt zwischen nur wenigen $cm^3$ einerseits und fast $\frac{1}{2}$ $m^3$ anderseits. Bei kleinen Dimensionen ist ihre Masse ganz compact, bei grösseren dagegen oft reich an irregulären Drusen, in welche alsdann die Turmaline theilweise hineinragen, in der Form von büscheligen und stengeligen Aggregaten, deren Individuen nur selten wohlausgebildete Krystallformen zeigen.

G. Zlatarski[1] gibt an, dass der Turmalin bei spectroskopischer Untersuchung einen Lithiongehalt erkennen lasse, dass letzterer auch qualitativ nachgewiesen werden kann und dass auf ihn auch das relativ leichte Schmelzen zu einem Email hinweise (?).

Sämmtliche blauschwarze Turmaline, die an Vitoša vorkommen, entsprechen dem sogenannten gemeinen Schörl-Turmaline (siehe auch Zlatarski l. c. 50). Die qualitative Untersuchung ergab keine Reaction auf Li. Auch bei der spectralanalytischen Untersuchung des alkalihaltigen Rückstandes konnten die charakteristischen Linien des Lithions nicht beobachtet werden. Die besseren Formen, welche Zlatarski gefunden hat, zeigen eine Combination von $R\ (10\bar{1}1)$. $-\frac{1}{2}R\ (01\bar{1}2)$. $\infty R\ (10\bar{1}0)$. $\infty P_2\ (11\bar{2}0)$, welche bei Winkelmessungen folgende Resultate gaben:

$$
\begin{array}{rcll}
R\ (10\bar{1}0) & : & -\frac{1}{2}R\ (01\bar{1}2) & = 142^\circ \\
-\frac{1}{2}R & : & -\frac{1}{2}R & = 133^\circ\ 30' \\
\infty P_2 & : & \infty P_2 & = 120^\circ \\
\infty P_2 & : & -\frac{1}{2}R & = 113^\circ\ 20' \\
\infty P_2 & : & R & = 128^\circ\ 30' \\
\infty P_2 & : & \infty R & = 151^\circ\ 30'
\end{array}
$$

U. d. M. beobachtet man in Verticalschnitten, dass die anscheinenden Turmalinkrystalle nicht einfache Individuen darstellen, sondern hypoparallel verwachsene Aggregate zahlreicher Prismen darstellen, die etwas verschiedene Eigenfarben, bald mehr bräunlich, bald mehr bläulichgrün besitzen. Infolge jener etwas irregulären Verwachsung zeigen basische Schnitte im convergenten polarisirten Licht ein Auseinandergehen des Kreuzes in Hyperbeln oder sonstige Störungen der Interferenzfigur.

---

[1] Mineralien etc. p. 49.

Der Turmalin ist verwachsen und durchwachsen mit Quarz und Magneteisen, makroskopisch und selbst mit Hilfe der Lupe kann man das letztere Mineral vom Turmalin schwer unterscheiden; eine Trennung der beiden Mineralien ist nur möglich, wenn man den Turmalin pulverisirt und hierauf das Magneteisen mit Hilfe des Magneten auszieht. Ausserdem erscheinen in den Drusen zwischen den Turmalin-Aggregaten auch selbständige, frei ausgebildete Oktaëderchen von Magnetit.

Was das Verhältniss des Quarzes zu dem Turmalin anbetrifft, so sind anderseits gut ausgebildete Quarzkryställchen auch vielfach mit Turmalinnädelchen durchwachsen, woraus sich wohl eine ziemlich gleichzeitige Bildung beider Mineralien ergibt. Neben dem Quarz finden sich in den Turmalindrusen krystallinische, schuppige, bröckelige Aggregate eines blassröthlichen Minerals, welches schon seinem Habitus nach als ein Glied der Zeolithfamilie erscheint und mit Laumontit die grösste äusserliche Ähnlichkeit hat. Es wird durch HCl unter Abscheidung von Kieselgallerte zersetzt; bei der qualitativen Untersuchung ergab sich ausser der Kieselerde und $H_2O$ bloss Thonerde und eine grosse Menge von Kalk; v. d. L. schwillt es an und schmilzt zu einem weissen Email, wobei die Flamme eine gelbrothe Färbung (von Ca) annimmt. Dieses Verhalten deutet in der That auf Laumontit. Die Blättchen stellen schiefwinkelige Parallelogramme dar; stellenweise ist eine bei dem Laumontit bekannte Zwillingsbildung nach dem Orthopinakoid wahrzunehmen. Allerdings bildet die Auslöschungsrichtung mit der Längserstreckung einen Winkel von 8—12°, während sonst für Laumontit die Auslöschungsschiefe auf dem Klinopinakoid als 20° angegeben wird.[1] Doch ist es wohl zweifelhaft, ob letzterer Werth als für Laumontit constant gelten muss.

Bei einem Vorkommen des letzteren aus dem Zillerthal wurde eine Auslöschungsschiefe gegen die Verticalaxe von über 30° gefunden, während der Caporcianit von Monte Catini, der ja gewöhnlich mit dem Laumontit vereinigt wird, gleich dem vorliegenden Mineral, eine solche von circa 12° besitzt.

Bei den noch nicht genügend klargestellten optischen Verhältnissen vieler Zeolithe dürfte die äussere Erscheinungsweise und das Ergebniss der chemischen Untersuchung Ausschlag geben und das vorliegende Mineral als Laumontit zu betrachten sein.

Was die Feldspathe und Quarze dieses Schlierenkerns anbetrifft, so sind die ersteren meist zersetzt, und als Zersetzungsproducte erscheinen Epidot und Kalkspath. Auch hier fehlen die nur mikroskopisch auftretenden Gemengtheile (accessorische), wie Apatit und Zirkon, nicht; sie sind aber nur spärlich und meist als Einschlüsse in den oben genannten Mineralien vorhanden. Der Quarz enthält zahlreiche Flüssigkeitseinschlüsse mit beweglichen Libellen.

β) Dieser bisher besprochene Kern wird von einem 4—5 *mm* breiten, feinkörnigen, aus Plagioklas, Orthoklas und Quarz bestehenden Gürtel umgeben. Diese den Gürtel bildenden Mineralien besitzen die gleichen Eigenschaften wie die den Kern zusammensetzenden. Charakteristisch für diese Schlierenzone ist die völlige Abwesenheit von Bisilicaten. Das Auftreten dieses hellen Gürtels (Zone) zwischen zweien, an Bisilicaten nicht armen zeigt, dass innerhalb der Schliere keine regelmässige Abnahme dieser dunkel gefärbten Gemengtheile von innen nach aussen stattfindet. Turmalin fehlt hier gänzlich.

γ) Durch das Hinzutreten der beiden Bisilicate — Augit und Hornblende — resultirt eine weitere, nun wiederum diesen Gürtel umgebende und sich durch ihre dunkle Farbe scharf abhebende Zone. Gemäss ihrer mineralischen Zusammensetzung würde man also diese Zone als eine syenit-granitische zu bezeichnen haben. Ebenso wie in dem Hauptgestein finden sich auch hier die früher (bei dem Pyroxen-Syenit von Černi-Vrъh, p. 88—89) beschriebenen vier Varietäten der Hornblende. Von den accessorischen Gemengtheilen dieser Zone ist wegen seines eigenartigen Auftretens besonders der Titanit bemerkenswerth; es sind theils grössere Hornblendeindividuen um dieses Mineral gewachsen, theils aber ragen umgekehrt Hornblendekryställchen in Titanite hinein.

Wir haben früher die Möglichkeit nicht von der Hand gewiesen, dass die sämmtliche Hornblende des Hauptgesteins, und zwar auch die automorphe, secundärer Natur ist; die in dieser syenit-granitischen

---

[1] Siehe Des Cloizeaux, Manuel de Minéralogie 1862, p. 403; Rosenbusch, Hilfstabellen zur mikroskopischen Mineralbestimmung in Gesteinen, Tab. III, f.; ferner Michel Lévy et Lacroix: Tableau des Minéraux des Roches, vorletzte Tabelle.

Zone vorkommende, eben erwähnte eigenthümliche Erscheinung, dass der Titanit jünger ist als die an ihn grenzende Hornblende deutet indess darauf hin, dass die letztere primärer Natur ist, da der Titanit selber keine Veranlassung bietet, ihn als secundär zu betrachten. Bemerkenswerth ist ferner noch, dass Titanit zugleich mit Apatit und Zirkon in dieser Zone etwas reichlicher vorhanden sind, als in dem turmalinreichen Kern der Schliere. Für das gegenseitige Altersverhältniss ist die Thatsache von Bedeutung, dass sich ein Zirkoneinschluss in einem Apatit beobachten liess, der selbst wieder von Titanit umgeben war.

δ) Diese zuletzt beschriebene Zone wird nun schliesslich noch von einem dritten, abermals abwechselnd struirten Gürtel umgeben, welcher aus einer als Apatit zu bezeichnenden Gesteinsmasse besteht. Der Plagioklas tritt in dieser letzteren Zone weit zurück und zeigt die für ihn charekteristische Verwachsung mit Quarz.

*b)* **Glimmerdiorit.**

Glimmerdiorit konnte ich nur an zwei Punkten in Vitoša gangförmig auftretend nachweisen, und zwar am südlichen Abhang bei Kacarovi-Rudišta und Lepaja, nördlich von Čupetlovo, wo er bei circa 0·6 *m* Mächtigkeit eine nordöstliche Streichrichtung einnimmt. Es ist ein feinkörniges bis dichtes krystallinisches Gestein, charakteristisch durch seine schwarzgraue Farbe, bestehend aus Plagioklas, Biotit und Magneteisen, zu denen sich in verhältnissmässig geringer Menge Orthoklas und Quarz gesellt, während Hornblende ganz zurücktritt. Als accessorische Gemengtheile erscheinen Augit, obwohl er oft reichlich vorhanden ist, Apatit, Titanit und Zirkon.

Jul. Niedzwiedzki (l. c. p. 35) erwähnt das Vorkommniss eines grobkörnigen Diorits am nördlichen Abhange der Vitoša gegen Dragalevci-Monastir und beschreibt ihn als Gestein, das aus frischglänzendem Feldspath, grünlich schwarzem Amphibol, Magnetit und Pyrit besteht. Dieser Diorit dürfte nach ihm ebenfalls dem Centralstocke angehören.

## B. Porphyritische Gesteine.

Es wurde bereits erwähnt, dass die den Centralstock der Vitoša umgebende Eruptivmasse den Porphyriten angehört, deren Alter allerdings noch nicht genauer festgestellt ist. Die Gründe, die mich veranlassten, diese Gesteine als Porphyrite und nicht, wie es in neuerer Zeit durch Jul. Niedzwiedzki und G. Zlatarski geschehen ist, als Hornblende, respective Augit-Andesite zu beschreiben, sind:

*a)* ihre hochgradige Umwandlung in uralitische Gesteine, und

*b)* die Thatsache, dass sie von echten Melaphyren gangförmig durchsetzt sind.

Wenn man einen Blick auf die bis jetzt erschienenen Untersuchungen dieser Gesteine wirft, so sind die Resultate zur Hauptsache über die Angaben des unvergesslichen Forschers F. v. Hochstetter, der gerade in diesem Gebiete eine übereinstimmende Analogie mit jenem zwischen Jambol und Burgas fand, nicht hinausgekommen. Den besten Aufschluss dieser nach v. Hochstetter's Meinung cretaceischen Gesteine beschreibt er aus der Schlucht zwischen Vladaja und Knjaževo, wo dieselben »in Verbindung mit groben Tuffen und Wacken voll grüner Knollen und mit Mandelsteinen auftreten. An ihrer Zusammensetzung betheiligen sich ein sehr schöner weisser trikliner Feldspath (von glasigem Charakter) und schwarze Augite, wodurch ein ausgezeichneter Augitporphyr entsteht.« Im Dünnschliffe sagt v. Hochstetter weiter, zeigen viele Augite jenes Augitporphyrs eine höchst ausgezeichnete Zusammensetzung aus Zwillingslamellen, ausserdem sind Feldspath ebenfalls mit Zwillingslamellen, Magneteisen und eine felsitähnliche Grundmasse zu erkennen; dagegen fehlen Orthoklas, Quarz und Olivin ganz.

Jul. Niedzwiedzki beschreibt aus dem Vitoša-Gebiet Gesteine von zwei Localitäten, einen Diabas von Vladaja-Rjeka westlich von Bali-Efendi (Knjaževo) und einen »Quarz-Amphibol-Andesit« vom Nordabhang der Vitoša; auch bezüglich des letzteren Gesteins lässt er die Frage offen, ob dasselbe nicht vielleicht besser als Diabas-Porphyrit zu bezeichnen sei.

Jener Quarz-Amphibol-Andesit Niedzwiedzki's (zur Kenntniss etc. p. 36) ist nach ihm ein im Ganzen graulichschwarzes Gestein, das aus einer dunklen dichten Grundmasse bestehe, in der man

makroskopisch Einschlüsse (wohl Einsprenglinge!) von trübem Feldspath (unter 1 *mm* Grösse) und graulichschwarzem Amphibol erkennt. Von diesem Gestein, sagt Niedzwiedzki, lagen drei Proben vor, die nur in unwesentlichen Modalitäten der Textur und der Grösse der Gemengtheile verschieden waren. Durch die schwankende Menge der Einschlüsse kommt entweder eine mehr porphyrische oder eine feinkörnige bis dichte Textur zum Vorschein; etliche kleine Quarzkörner wurden makroskopisch constatirt. U. d. M. erweist sich die Textur mikroporphyrisch mit Übergängen zwischen den Bestandtheilen der Grundmasse und den porphyrischen Ausscheidungen; ein filzartiges Gemenge von (0·01 *mm*) dünnprismatischen Kryställchen oder lappenförmigen Partikeln von Feldspath und Amphibol zusammengekittet von einem sehr spärlichen amorphen Glasmagma stellt die Grundmasse dar, in der reichliche Magnetitkörner eingestreut sind. Unter den grösseren Einschlüssen überwiegt der Feldspath (durch die Zwillingsstreifung als Plagioklas charakterisirt), während Amphibol spärlicher durch ganz compacte prismatische Durchschnitte von grüner Farbe vertreten ist. Rundliche Quarzkörner (Mittelgrösse 0·3 *mm*) erscheinen in verschiedenen Partien des Gesteins sehr wechselnd und erweisen sich im polarisirten Lichte als Aggregate von kleineren Individuen. Im Einklang mit den Resultaten Niedzwiedzki's stehen jene von Zlatarski, der die hierher gehörigen Gesteine ebenfalls als Andesite bezeichnet (a. o. O. 46). Er erwähnt vier Vorkommnisse dieser Felsarten, und zwar drei von dem nördlichen Abhange, während das eine nur von dem Vladaja-Pass, südvon Knjaževo, unweit von Sofia stammt. Da diese Untersuchungen Zlatarski's der deutschen Literatur fremd sind, mögen dieselben im Folgenden kurz wiedergegeben werden.

Obwohl die Gesteine von einander unmittelbar benachbarten Fundorten herrühren, zeigen sie doch in Bezug auf ihre Structur, sowie auf ihre mineralogische Zusammensetzung bemerkenswerthe Verschiedenheiten, die Zlatarski veranlassten, sie mit den verschiedenen Namen, d. h. das Gestein vom Kikeš-Gipfel als Andesit, jenes »von der Nordseite der Vitoša« als Amphibol-Andesit, und schliesslich dasjenige vom Monastir-Dragalevci »südlich von Sofia« als Augit-Andesit zu bezeichnen.

*a)* Das Gestein, welches den Kikeš-Gipfel (der sich gerade über dem Kloster Dragalevči erhebt) bildet, ist feinkrystallinisch von grünlich dunkelgrauer Farbe, zusammengesetzt aus Plagioklas, Augit, Amphibol, Magnetit, Titaneisen, Leukoxen und Viridit oder Chlorit. In seiner »mikrofelsitischen« Grundmasse, berichtet Zlatarski weiter, sieht man die schönste, zonare Ausbildung zeigenden Plagioklaskrystalle von schwankender Grösse. Der Amphibol (Hornblende) kommt in unregelmässig begrenzten und zerrissenen Krystallen von blassgrüner Farbe vor. Der Augit ist selbständig ausgebildet, aber es gibt auch solchen, der aus Amphibol entstanden ist. »Bei manchen Amphibolkrystallen sieht man diese Veränderung gut im polarisirten Lichte.«

*b)* Der an der nördlichen Seite der Vitoša vorkommende Amphibol-Andesit ist röthlich aschgrau mit einer im Allgemeinen fast krystallinischen Grundmasse, an deren Zusammensetzung sich vorwaltend Plagioklas, wenig Orthoklas, Amphibol, Augit und Magnetit betheiligen; ausserdem findet sich noch Chlorit als Zersetzungsproduct und kleine Sphärolithe, deren Ränder mit einer fasrigen unbekannten Materie belegt sind; ihr Inneres (Kern) dagegen ist mit Chalcedon erfüllt.

*c)* Der Augit-Andesit vom Kloster Dragalevci ist bläulich, dunkel aschgrau. Die in der Grundmasse vorhandenen weissen Feldspathkrystalle geben in Verbindung mit den schwarzen glänzenden Augitnädelchen dem Gestein einen porphyrischen Charakter. U. d. M. ist die Grundmasse hellgrün; Plagioklas waltet unter den Gemengtheilen derselben bedeutend vor. Während der Plagioklas wohlerhalten ist, lässt sich bei dem an sich fast farblosen Augit das Gegentheil beobachten. »Die meisten Krystalle derselben sind nämlich in Uralit umgewandelt.« Accessorisch ist noch ein grünlicher Amphibol ohne deutliche selbständige Formen vorhanden. Magnetit tritt in kleinen Quantitäten auf; auch Apatit und Epidot (letzterer als Zersetzungsproduct des Plagioklases) kommen in diesem Augit-Andesit vor.

*d)* Der Augit-Andesit vom Vladaja-Pass, südlich von Knjaževo ähnelt einem Porphyrit. Er hat dunkelgraue Grundmasse, in der man Feldspath und Augit erkennt. U. d. M. findet man, dass die ursprüngliche Klarheit dem grössten Theil des Feldspaths verloren gegangen ist; in diesem Falle sind die Feldspathe, von denen die Plagioklase gegenüber den Orthoklasen überwiegen, zerklüftet und getrübt. Orthoklas

ist in unregelmässig begrenzten Körnern zu beobachten. Nächst Plagioklas ist der Augit der vorwaltende Gemengtheil; gewöhnlich ist er farblos, doch kommen auch solche Krystalle vor, die eine gelbliche oder grünliche Färbung zeigen; stellenweise sind die Augite rosettenartig gruppirt. Der hier auftretende grüne Amphibol (Hornblende) unterscheidet sich von dem Augit durch seine starke Polarisation (soll wohl Pleochroismus heissen!). Jedenfalls ist der Amphibol[1] ein Product anderer Mineralien, ebenso wie der Epidot, der Uralit und der Kalkspath. Magnetit findet sich zerstreut in der Grundmasse, im Amphibol und im Augit. In dünnen Täfelchen und u. d. M. ist dieser Augit-Andesit demjenigen von Kapnik (bei Tartarenschacht [?]) in Ungarn sehr ähnlich.

Der von J. Niedzwiedzki untersuchte Diabas (Labrador-Porphyr) von Vladaja-Rjeka, westlich von Knjaževo, ist ein Gestein, das makroskopisch aus einer dichten dunkelgrünlich grauen Grundmasse und zahlreich eingeschlossenen Plagioklas- (4 *mm* Länge und 2 *mm* Breite) und Augitprismen besteht. Die Grundmasse löst sich u. d. M. in ein ganz aus vorwiegend Feldspath gebildetes krystallinisches Aggregat auf, dessen Kryställchen ganz regellos gelagert, farblos und durchsichtig sind; ihre Mittelgrösse ist 0·7 *mm* Länge, gegen 0·02 *mm* Breite, und erscheinen aus zwei oder mehreren Lamellen zusammengesetzt. Amorphe Basis ist nicht nachweisbar; Magnetitkörner in ziemlich ansehnlicher Menge, spärliche Körner von Augit, Apatit und eine grünliche unzweifelhaft aus Augit entstandene, jedoch nicht definirbare grüne Neubildungssubstanz bilden die übrigen Bestandtheile der Grundmasse. Der (makro-) prophyrisch eingewachsene Feldspath ist zumeist ganz wasserhell, oft durch winzige Interpositionen verunreinigt und lamellar zusammengesetzt; seine Auslöschungsschiefe schwankt zwischen 15 und 20°. Der in grosser Menge vorhandene Augit erscheint ganz frisch in rohprismatischen Durchschnitten oder Brocken mit einer lichtgrünlichgrauen Färbung, sehr schwachem Pleochroismus, grosser Auslöschungsschiefe von vielen Sprüngen und Spaltungslinien durchzogen und überhaupt in seinem ganzen Habitus mit dem Augit der Augit-Andesite recht übereinstimmend. Es tritt blos der Unterschied auf, dass die prismatische Spaltbarkeit nur undeutlich, diejenige nach dem Orthopinakoid in manchen Durchschnitten sogar in sehr ausgezeichneter Weise zum Vorschein kommt, wodurch solche Durchschnitte an Diallag erinnern.

Aus dem bis jetzt Gesagten ergibt sich, dass diese Untersuchungen der in Rede stehenden Gesteine sich nur auf den nördlichen und nordwestlichen Abhang der Vitoša erstreckten,[2] während ihre grosse Ausdehnung nach Süden, Süd-Westen, Süd-Osten und Osten bis jetzt unbekannt war. (Vergl. Geologischer Theil, p. 9—10.)

Durch die Vermehrung der Fundorte hat sich die Zahl der hierher gehörigen Gesteine nun erheblich gesteigert und ich bin desshalb in der Lage gewesen, an dem reichlichen Material umfassende Untersuchungen anzustellen. Im Ganzen kann ich die Beobachtungen Jul. Niedzwiedzki's und G. Zlatarski's bestätigen, wenngleich ich in der Deutung einzelner Erscheinungen und in Folgerungen, die ich aus denselben für das Alter der Gesteine ziehe, von diesen beiden Forschern wesentlich abweiche.

Auf Grund meiner Untersuchungen lassen sich diese Gesteine des Vitoša-Gebietes in folgender Weise gruppiren:

1. Augitporphyrite,
2. Diabasporphyrite,
3. Hornblendeporphyrite,
4. Dioritische Plagioklasporphyrite,

1 Über die Bildung dieser Hornblende führt Zlatarski nichts Näheres an.

2 Von F. v. Hochstetter liegt uns nur eine einzige Notiz über das Vorkommen eines melaphyrartigen Gesteins im Süden unseres Gebietes vor, und zwar in der nördlichen Richtung des Dorfes Kovačevci, von wo er, wie bekannt, seine Besteigung auf »dem Vitos« ausführte. »Hier traf ich,« sagt v. Hochstetter, »zu meiner nicht geringen Überraschung am Fusse einer schroffen Felspyramide, die nackt aus den grünen Alpenweiden hervorragt, ein ganzes Trümmerfeld von schneeweissem, reinem, krystallinischem Quarzit, und als ich in nördlicher Richtung höher stieg, kam ich auf grosse Felsmassen eines feinkörnigen, graublauen, melaphyrartigen Gesteins, das, wie ich mich später überzeugte, den ganzen nordöstlichen Abhang, also den gegen das Becken von Sofia abfallenden Theil des Gebirgsstockes zusammensetzt. Das Gestein bricht dickplattenförmig und wird bei der Verwitterung löcherig.«

zu denen als Umbildungsproducte

5. Epidiorite und

6. Uralitporphyrite

hinzutreten. Isolirt kommen olivenhaltige Augit-Plagioklas-Gesteine in Form von »Melaphyr« und »Gabbro« vor.

## 1. Augitporphyrite.

Als Augitporphyrite fassen wir diejenigen Eruptiv-Gesteine zusammen, welche ungefähr südöstlich von Poppovo bei Čauški-Rid beginnen und sich in Begleitung einiger Diabas- und Uralitporphyrite nach Osten bis zu dem Gipfel Dragoen-Kamik (wo sie die grösste Höhe von circa 1730 *m* erreichen) verbreiten und gegen Süden bei dem Dorfe Čupetlovo (am rechten Ufer des Flusses Struma) endigen. Das Gestein bricht splitterig und besitzt eine dichte dunkelgrau-grüne Grundmasse, in der makroskopisch schwarze (2—4 *mm* grosse) Einsprenglinge von Augit und solche eines weissen, etwas fettglänzenden Feldspaths vorherrschen. Das Charakteristischeste dieses Gesteins ist, wie das Mikroskop lehrt: *a)* die totale Abwesenheit einer amorphen Basis; *b)* das gänzliche Fehlen von Hornblende, Biotit und Olivin oder deren Zersetzungsproducten; und endlich *c)* die vollständige Umwandlung des in der Grundmasse auftretenden Augits in Chlorit. Die Grundmasse stellt nämlich ein krystallines Aggregat von Plagioklas und in Chlorit umgewandeltem Augit dar, zwischen denen sich eingestreut Magnetitwürfelchen und Körnchen zahlreiche Apatitkryställchen und Titaneisen, umgeben von Leukoxenöfen, befinden.

Die grossen Feldspatheinsprenglinge, die sich u. d. M. als Längsschnitte eines zonar gebauten Plagioklases erweisen, sind durch winzige Interpositionen, sowohl durch Zersetzungsproducte getrübt und zeigen ebenfalls (allerdings nicht in vollkommener Weise) die bei den Syeniten besprochene, continuirlich wandernde Auslöschungsschiefe. Manche von den Plagioklaseinsprenglingen sind höchstens aus fünf zwischen 0·263 und 0·116 *mm* in der Breite schwankenden Zwillingslamellen zusammengesetzt, andere dagegen bestehen aus zahlreicheren Zwillingslamellen, bei denen auch die Zwillingsbildung nach dem Periklingesetze wahrzunehmen ist. Bemerkenswerth ist, dass diese Einsprenglinge verschiedener Natur sind, da im ersten Falle (wo die Feldspathe wenig Zwillinge aufweisen), Schnitte entsprechend der Fläche $P$ einen maximalen Auslöschungswinkel von 16° mit der Kante $P:M$ ergaben, während im zweiten Falle ein solcher zwischen 28 und 31° schwankend zu constatiren ist. Der in der Grundmasse auftretende Plagioklas bildet kleine, 0·087 *mm* lange, bei 0·0029 *mm* breite, aus zwei oder drei Zwillingslamellen bestehende Individuen, deren Natur sich wegen der starken Zersetzung nicht mit Sicherheit bestimmen lässt. Die Messungen der Auslöschungsschiefe an solchen Plagioklasindividuen, welche trotz ihrer Zersetzung die Zwillingsnaht erkennbar bewahrt und mehr oder weniger der Basis parallel waren, ergaben einen Winkel von 9 und 12°; in diesem Falle entspricht dieser Feldspath einem solchen der Labradorreihe. Als Zersetzungsproducte treten Epidot, Chlorit und Kalkspath auf.

Die frischen, grünlichgelben Augiteinsprenglinge bilden Individuen von kurz- und langprismatischem Habitus, zeigen selten scharf krystallographisch begrenzte Formen, sind meist polysynthetisch [nach $\infty P\infty(100)$] verzwillingt und löschen auf $\infty P\infty$ unter einem Winkel von 42° aus. Im Querschnitte springt die charakteristische Spaltbarkeit der monoklinen Pyroxene ins Auge; oft setzen sich an den äusseren Kanten des Augits zonenweise kleine Erzkörner an; gewöhnlich sind die Augitindividuen von zahlreichen Rissen, Klüften und feinen grauen, beinahe parallel laufenden Linien, die bei starker Vergrösserung sich als strichweise angeordnete Poren und Erzkörnchen erweisen, durchzogen. Bei der Zersetzung des Augits bildet sich hauptsächlich ein grünes, filzartiges Aggregat aus Chlorit, welches im polarisirten Lichte seine charakteristischen dunkelblauen Töne aufweist und aus rundlichen, wie geschwollen aussehenden Aggregaten des Epidots, die zwischen gekreuzten Nicols lebhafte Polarisationsfarben zeigen. Bei der eben beschriebenen Zersetzung ist keine Regel wahrzunehmen, denn einmal vollzieht sie sich von dem äusseren Rande nach innen, ein anderesmal aber beginnt sie im Kerne und schreitet nach der Peripherie zu fort, so dass nur ein Saum vom Augit übrig bleibt.

Als Einschlüsse sowohl in dem Plagioklas, als auch in den Augiteinsprenglingen findet sich Magneteisen, Titaneisen, wenig Apatit und vereinzelte bräunliche elliptische oder kugelige Gebilde, die an Glaseier erinnern, vor. Was das Altersverhältniss dieser Einsprenglinge betrifft, so sind dieselben als gleichaltrig zu bezeichnen, denn bald tritt Augit im Plagioklas, bald Plagioklas im Augit als Einschluss auf. In der Grundmasse finden sich kleine Apatitkrystalle, die je nach der Schnittebene lange, schmale und quergegliederte winzige Säulchen (0·41 *mm* lang und 0·004 *mm* breit), erst bei starker Vergrösserung deutlich sichtbar, oder mehr oder weniger gut ausgebildete Hexagone zeigen. Grössere Apatitindividuen sind selten. Vereinzelte Quarzkörnchen wurden auch nachgewiesen.

## 2. Diabasporphyrite.

Der von Osten nach Nordwesten verlaufende Gebirgszug, gebildet von mehreren Kuppen und kegelartigen Gipfeln, deren Ausläufer mit einer enormen Steilheit nach Norden abfallen, besteht hauptsächlich aus Gesteinen von grauschmutzig bis dunkelgrüner Farbe, die meinem Dafürhalten nach den olivinfreien Diabasporphyriten angehören. Diese Gesteine und ihre entsprechenden Uralitporphyrite, welche ebenso, wie die vorherbeschriebenen, von Tuffen begleitet werden, treten zu Tage am Fusse des Berges bei den Dörfern »Knjaževo, Bojana, Dragalevči, Bistrica und Železnica,« wo unter einer Schuttmasse Felse und Blöcke derselben hervorragen. Sie beginnen (abgesehen von den Uralitporphyriten) ungefähr nordöstlich von dem Gipfel Kikeš, ziehen sich nach Westen über Ostrata-Skala (wo sie eine Höhe von 1358 *m* erreichen), Golemi- und Mali-Kamik, Počivalo, Koilova-Glava bis in die Lilin-Planina, wo sie als Hauptgesteine derselben bezeichnet werden können. Mögen sie in allen diesen Vorkommnissen feinkörnig, dicht oder durch Feldspath- und Pyroxeneinsprenglinge porphyrisch sein, so handelt es sich in petrographischer Hinsicht doch stets um ein und dasselbe Gestein, das aus einer feinkörnigen fluidalstruirten Grundmasse besteht, in welcher sich bald nur Plagioklas, bald Plagioklas und Augit fast in gleicher Quantität ausgeschieden haben.

Je nach dem Fehlen oder Vorhandensein des einen oder anderen Einsprenglings sind hauptsächlich zwei Varietäten zu unterscheiden, und zwar:

*a)* Gesteine nur mit Plagioklaseinsprenglingen — »Plagioklasporphyrite«, und zwar Diabasische Plagioklasporphyrite.

*b)* Gesteine, wo ausser dem Plagioklas noch Augit ausgeschieden ist. »Diabasporphyrite.« Von den letzteren treten noch solche auf, in deren Grundmasse zahlreiche erbsengrosse Mandeln vorkommen und die ich als »Amygdaloidische Diabasporphyrite« ausgeschieden habe.

*a)* Die verschiedenen Vorkommnisse der Plagioklasporphyrite zeichnen sich makroskopisch dadurch aus, dass sie vermöge ihrer Zersetzungsproducte bald graugrünlich, bald röthlichbraun aussehen, dass ferner der Ilmenit einen grösseren Antheil an ihrer Zusammensetzung nimmt, der sich (wie u. d. M. zu erkennen ist) vollständig in ein graugelbes Titanitaggregat umgewandelt hat; sonst aber stimmt ihre Grundmasse mit derjenigen der Augitporphyrite fast vollständig überein, mit dem Unterschiede, dass dieselbe hier von einem staubähnlichen röthlichen Pigment (wahrscheinlich Eisenoxydhydrat) imprägnirt ist und dass ihre Plagioklasindividuen als winzige, sehr schmale, unregelmässig begrenzte Leistchen erecheinen, an denen Zwillingsstreifung nur noch sehr undeutlich und unvollkommen wahrzunehmen ist. Eine genaue Messung der Auslöschungsschiefe des Feldspaths ist wegen der stark vorgeschrittenen Zersetzung nicht ausführbar. Die Feldspatheinsprenglinge, deren Grösse circa 2 *mm* beträgt, sind in der Regel stark kaolinisirt, doch zeigt ein grosser Theil noch deutliche Krystallumrisse; selbst die Zwillingsstreifung ist noch wahrnehmbar. In den wenigen Fällen, wo sie fehlt, zeigen die Feldspathschnitte gerade Auslöschung und dürften dann wohl als zum Orthoklas gehörig betrachtet werden. Was die triklinen Feldspathe anbelangt, so ist auch hier die Zahl der sie zusammensetzenden Zwillingslamellen verhältnissmässig nicht so gross und die Auslöschungsschiefe der verschiedenen Lamellen gegen die Zwillingsgrenze schwankt sehr wenig: 9°, höchstens 12°, was einem Feldspath der Labradorreihe entsprechen würde.

*b)* Die eigentlichen Diabasporphyrite bieten in diesem Gebiete eine grosse Mannigfaltigkeit durch die Verschiedenheit ihrer Farbe und porphyrischen Entwicklung, und können als die verbreitetsten Gesteine bezeichnet werden. U. d. M. erscheint die Grundmasse als ein vorwiegend aus winzigen Feldspathen gebildetes regellos zusammengesetztes Aggregat, an dem sich Augit, Magnetit, und als offenbar secundäre Bestandtheile noch Epidot und Calcit betheiligen. Das Aussehen ist im Ganzen etwas trübe, durch schmutzig graue, hellgelbliche, oder grünliche Zersetzungsproducte, die zum Theil zwischen gekreuzten Nicols keine Wirkung auf das polarisirte Licht ausüben, zum Theil sich als Kalkspath zu erkennen geben. Spuren einer amorphen Basis sind wohl erkennbar. Bei den farblosen Plagioklasen erscheint eine nähere Definition ihrer chemischen Natur, etwa durch Bestimmung der Auslöschungsschiefe, bei der Kleinheit ihrer Dimensionen nicht thunlich, indem sie höchstens 0·02 *mm* Länge, bei 0·005 *mm* Dicke erreichen. Von den porphyrisch ausgeschiedenen Feldspathen sind manche farblos, zuweilen wasserklar, andere dagegen in Folge eingetretener Zersetzung trübe und blos durchscheinend. Die einfache lamellare Zwillingsbildung ist in allen zu erkennen, nur hier und da erscheinen auch solche, die neben der Albit- die Periklinverwachsung zeigen. Der Auslöschungsschiefe nach, die auf *P* (001) etwa 30° beträgt, gehören diese porphyrischen Feldspathe zum Anorthit; auch hier fehlt die undulöse Auslöschung nicht; sie ist aber einerseits in Folge der zahlreichen Einschlüsse, andererseits durch die Zersetzungsproducte nicht besonders scharf ausgeprägt. Die in diesen Feldspathen vorkommenden Einschlüsse sind hauptsächlich gelblich-bräunliche, theils rundliche, theils ovale Glaskörnchen, deren Grösse zwischen 0·005—0·07 *mm* schwankt, ausserdem sind noch Pyroxenkörnchen, hellgrüne Schüppchen und schlauchförmige Gebilde eines schwach polarisirenden chloritischen Minerals (vorzugsweise an die Spaltrisse gebunden), Epidot und Calcit vorhanden, die letzteren drei Mineralien sind als Zersetzungsproducte zu betrachten. Der in grosser Menge vorhandene Pyroxen ist monokliner Augit, und erscheint in der Grundmasse in kleinen Individuen, die zwischen den Feldspathleistchen mit der chloritischen Masse und Epidot eingeklemmt sind, die grossen porphyrischen dagegen sind ausgezeichnet durch ihre bräunlichgelbe Farbe und zeigen sowohl basische als prismatische Durchschnitte. Zwillinge nach $\infty P\infty$ (100) sind mehrfach zu beobachten; oft verläuft die Zwillingsnaht treppenförmig, ähnlich wie bei den Feldspathen des Syenits von Černi Vъrh (S. 13). Neben diesen Zwillingen kommen auch solche vor, die »dem Gesetze«: Zwillingsebene eine Fläche der Hemipyramide $P_2$ (12$\bar{2}$) entsprechen. Als Einschlüsse sind zu erwähnen die bei den Feldspathen auftretenden Glaseier und reichliche Magnetitkörnchen. Die dunkelgrau grünen faserigen Schüppchen, die sowohl in der Grundmasse sehr reichlich vorhanden sind, als auch einzelne kleine Hohlräume völlig erfüllen, sind zweifellos als chloritische Zersetzungsproducte zu betrachten.

Als weiteres Kennzeichen dieser eigentlichen Diabasporphyritgesteine sind die in der Grundmasse vorhandenen flecken- und fetzenartigen Einschlüsse, deren Grösse zwischen 0·087 und 0·932 *mm* schwankt und die als endogene Einschlüsse aufzufassen sind. Sie bestehen hauptsächlich aus globulitischem braunen Glas, Plagioklasleistchen (0·017 *mm* lang und 0·002 *mm* breit) und Magnetitkörnchen und sind durch eine wundervolle Fluctuationsstructur ausgezeichnet. Die grösseren von ihnen enthalten, ebenso wie die Grundmasse, Plagioklas- und Augiteinsprenglinge, die zum Theil fragmentarischen Charakter, zum Theil deutliche Krystallformen besitzen. Dass es sich bei diesen Einschlüssen nicht um heterogene Dinge handelt, zeigt die Thatsache, dass grössere Krystalleinsprenglinge zuweilen aus denselben heraus und in die umgebende Grundmasse des normalen Gesteins hineinragen. Alle diese Einspringlinge stimmen, soweit das optische Verhalten derselben lehrt, mit den oben erwähnten Einsprenglingen der Grundmasse fast vollständig überein; ein Unterschied liegt höchstens darin, dass die in Rede stehenden Einsprenglinge wenig oder fast keine Glaseier und Einschlüsse enthalten.

*c)* Die Amygdaloidischen Diabasporphyrite treten bald als Decken, bald als mächtige Bänke, bald als Gänge in den Plagioklas-, respective Diabasporphyriten auf. Sie beginnen südlich von Dragalevci, ungefähr vom Gipfel Kikeš, ziehen sich über die Kuppe, Rasturena-Skala genannt, dann Suhi Vъrh, Kuklite oberhalb des Dorfes Bojana nach Westen bis zum Vъrli-Rid, wo sie vom Vladaja-Pass unterbrochen werden und sich weiter in das Lilin-Gebirge verbreiten. Als typisch amygdaloidischen Diabasporphyrit wollen wir

die Vorkommnisse des Gipfels Kuklite, den nördlichen Abhang des Gipfels Mali- und Golemi-Kamik, Červena-Mogila und Dъlboki-dol bezeichnen. An allen diesen Localitäten besteht der Unterschied, wie schon früher hervorgehoben wurde, darin, dass einige von diesen Gesteinen vermöge ihrer Zersetzungsproducte mehr oder weniger röthlich oder graulich aussehen, sonst aber bestehen sie aus einer dunkelgrünen Grundmasse (die eine deutliche Fluctuationsstructur aufweist), in der zahlreiche helle Feldspathleistchen und Täfelchen, glänzende Erzpartikelchen und Pyroxene porphyrisch ausgeschieden liegen, wobei während des Erstarrens der Grundmasse in grösserer Menge theils ovale, theils rundliche, manchmal doppelt aneinander gereihte erbsengrosse Blasen entstanden sind, die nachträglich vollständig von verschiedenen Mineralien erfüllt wurden. Bemerkt sei, dass dieses Gestein an sich mit dem vorher beschriebenen vollkommen identisch ist. Die Mandeln desselben spielen eine bedeutende Rolle, indem sie dichtgedrängt auftreten und eine Dimension von 0·3—6·0 *mm* erreichen. Makroskopisch besteht die radialstrahlige Masse dieser Mandeln vorzugsweise aus einem farblosen Mineral — Quarz und Kalkspath — und zwar sind dieselben bald durchaus homogen, bald gemengt; daneben zeigen sich am Rande Zonen eines dunkelgrünen Minerals, welches auch dunkle Kerne, namentlich bei kleineren Mandeln, bildet.

U. d. M. fehlt jede ringförmige Anreicherung von Erzkörnchen oder Augitmikrolithen in der Umgebung der Mandeln; letztere sind, wie in der Grundmasse überhaupt, so auch hier, durchaus in gleicher Weise vertheilt, was auf eine gleichmässige Erstarrung dieser Gesteine hinweist. Von diesen Mandeln finden wir 1. solche, die nur von Kieselsäure- oder kalkhaltigen Absätzen, oder von beiden zusammen; 2. solche, die nur von Chloritmasse oder Epidot erfüllt sind, und 3. endlich solche, an denen ausser Kalkspath- und Quarzsubstanz noch Strahlstein und Epidot sich betheiligen.

Im ersten sowohl, wie im dritten Falle hat sich die Kieselsäure als Quarz und Chalcedon abgeschieden, der erstere zum Theil in einzelnen Krystallen ($\infty P . P$), zum Theil in Krystallaggregaten, der letztere in fein faserigen Büscheln. Epidot und Strahlstein sind als radialstrahlige bisweilen in einander greifende Büschel ausgebildet, die sich theils auf den Kalkspathklüften, theils aus dem Innern wie auf den Zwischenräumen des Quarzes entwickelt haben; auch kommen grünlich gelbe Aggregate körnigen Epidots vor. Die Fasern des Strahlsteins, welche ausgezeichnet scharfe Querschnitte ergeben, zeigen trotz ihres blassen Grüns recht kräftigen Pleochroismus. Das Auftreten von Strahlstein als eines echten Mandelminerals ist bis jetzt keineswegs häufig beobachtet worden.

Versucht man, die Succession der die Mandeln erfüllenden Mineralsubstanzen zu ermitteln, so stösst man auf eigenthümliche Schwierigkeiten: nichts ist häufiger, als in einem und demselben Präparat zahlreiche kleine, aber übereinstimmend grosse Mändelchen zu erblicken, von denen das eine aus Calcit, das andere aus Epidot, das dritte aus Quarz, ein ferneres aus Chlorit besteht. Angesichts dieser Erscheinung fällt es schwer anzunehmen, dass die Infiltration überhaupt mit dem Eindringen einer einzigen gemeinsamen Lösung ihren Anfang nahm, der dann weitere regelrecht folgten, wenn man sich nicht der unwahrscheinlichen Vorstellung hingeben will, dass alle kleinen Hohlräume zunächst mit Calcit erfüllt worden seien und ihre jetzige Erfüllung mit Quarz, Epidot, Chlorit gewissermassen eine Ausfüllungs-Pseudomorphose nach verschwundenem Calcit darstelle.

Bei den grösseren Mandeln zeigt das Auftreten des Chlorits bald an dem äusseren Rande, bald in den centralen Theilen, bald an beiden Orten zugleich, dass hier ebenfalls eine zeitlich geregelte Paragenesis nicht stattgefunden hat.

Die verwitterten Gesteine der beiden zuletzt beschriebenen Typen zeigen u. d. M. in allen ihren Theilchen eine hochgradige Umwandlung, indem sowohl der porphyrisch ausgeschiedene Plagioklas als der Augit in Epidot übergegangen sind und eine trübe, thonähnliche Masse, vermengt mit Quarzkörnchen auf ihren äusseren Umrissen sich angesetzt hat. Auch hier ist der in der Grundmasse vorhanden gewesene Augit bereits das Opfer einer Umwandlung geworden, und zwar theils in grünliche Schüppchen (Chlorit) und theils in eine feingekörnelte hellgelbliche Masse, die wahrscheinlich als Epidot anzusehen ist. Bei der starken Zersetzung zerfallen diese Gesteine in unregelmässige Blöcke, dann in kleinkörnigen Gruss und schliesslich in eine feine braune oder rothbraune kalkhaltige Erde.

### 3. Hornblendeporphyrite.

Es gehören hierher drei Vorkommnisse, und zwar von verschiedenen Orten des Vitoša-Gebietes: das eine stammt aus Poppova-Glava, zwischen den Dörfern Poppovo und Kladnica, wo es die letzte Kuppe (985 *m* hoch) des westlichen Ausläufers der das Syenitmassiv umgebenden porphyritischen Gesteine bildet; das zweite kommt an der entgegengesetzten Seite der Vitoša, an den Abfall »Juručka Bačija« des südöstlichen Kammes (westlich von Železnica) vor; das dritte bildet die nordwestlichen sanfteren Ausläufer der Vitoša bei Bejler-Čiflik. Der Unterschied zwischen diesen Vorkommnissen liegt darin, dass die beiden Porphyrite, von Poppova-Glava und Bejler-Čiflik, neben ihrer porphyrisch auftretenden Hornblende noch theils frische, theils in Umwandlung begriffene Augit-Einsprenglinge enthalten, die dem Porphyrit von Juručka-Bačija vollständig fehlen; ihre fluidalstruirte Grundmasse besteht ausser Feldspath noch *a)* aus einem in Form von winzigen grünlichen Körnchen auftretenden Mineral, welches zwischen gekreuzten Nicols keine Wirkung ausübt, *b)* aus helleren, lebhaft polarisirenden Kalkspathpartikelchen, und *c)* aus kleinen gelblichen Körnchen, die wohl dem Epidot angehören dürften. Dagegen stellt die Grundmasse des Porphyrits von Juručka-Bačija ein irreguläres Aggregat von Feldspath und vorwiegend bräunlichgrüne kurze Prismen, Blättchen und Körnchen von Hornblende dar, die eine Grösse von 0·014—0·034 *mm* Länge bei 0·015 bis 0·003 *mm* Breite erreichen. Sehr charakteristisch sind für diesen letzteren Porphyrit die grossen ausgeschiedenen Plagioklase, bei denen (bei schwacher Vergrösserung) sehr zahlreiche fremde dunkle Einschlüsse hervortreten, die, wenn sie grösser sind, eine lang fetzenartige striemenähnliche Gestalt besitzen, und parallel der Lamellirung der Feldspathe angeordnet sind. Andererseits bildet eine dichte Zusammenhäufung ganz kleiner Interpositionen dieser Art rahmenähnliche Zonen, die parallel dem äusseren Feldspathumriss innerlich verlaufen, oder es zeigt sich im Centrum des sonst klaren Feldspaths ein interpositionsreicher Kern, oder es erscheint gerade an seiner Peripherie eine solche Interpositionszone. Alle diese Erscheinungen erinnern unwillkürlich im höchsten Grade an die Feldspathe der Pyroxenandesite mit ihren übereinstimmend geformten und gruppirten Einschlüssen glasiger und schlackiger Natur. Im vorliegenden Falle aber bestehen diese Einlagerungen, wie stärkere Vergrösserung lehrt, aus derselben Hornblende, die auch die Grundmasse aufbaut und deren Grösse 0·053 *mm* beträgt. Die Vermuthung liegt sehr nahe, dass das Gestein ursprünglich ein Porphyrit von pyroxenandesitischer Ausbildung war, dessen an Augitmikrolithen reiche glasige Grundmasse eine Umwandlung in ein Aggregat secundärer Hornblende erfuhr, während auch die im Feldspath eingeschlossenen Glaspartikel dieselbe Veränderung durchmachten. Doch darf nicht unerwähnt bleiben, dass die zonenweise gewachsenen Feldspathe verhältnissmässig sehr frisch erscheinen, was diese Vorstellung einigermassen erschwert. Die grünen Hornblende-Einsprenglinge sind von der Zersetzung stark angegriffen, wobei sich hauptsächlich Chlorit und Epidot ausgeschieden haben; neben ihnen aber kommen noch braune Glimmerblättchen zum Vorschein, deren primäre Natur nicht mit Sicherheit anzunehmen ist, da sie auch noch mit Quarz rosettenartig in der Grundmasse auftreten. Magnetit, Ilmenit und Titanit sind als accessorische Gemengtheile vorhanden.

Bei den anderen Porphyriten fällt nächst dem porphyrischen Plagioklas die Hornblende auf, die sich infolge ihrer schwarzen Farbe und des spiegelnden Glanzes ihrer Spaltblättchen besonders gut von der Grundmasse abhebt. Die Feldspathe sind stark zersetzt und bilden nach ihren Auslöschungsschiefen ein Zwischenglied der Andesin- und Labradorreihe. Als Zersetzungsproducte erscheinen hauptsächlich Epidot, Calcit, sowie hin und wieder Chloritschüppchen. Jene eigenthümlichen Einschlüsse des vorerwähnten Feldspaths (im Porphyrit von Juručka-Bačija) kommen hier nicht vor, dagegen sind opake Erze und vereinzelte Glaseinschlüsse wahrzunehmen. Die Hornblende-Einsprenglinge bilden scharf abgegrenzte Krystallformen ($\infty P . \infty \breve{P} \infty$), die ohne Ausnahme von dem bekannten opacitischen Rande umhüllt sind. Ihre Spaltbarkeit ist vorzüglich ausgeprägt, sie zeigen eine tiefbraune Farbe und starke Absorption.

Die Augite sind theils als Körner, theils als scharfe Prismen entwickelt. Im Querschnitt ist die prismatische Spaltbarkeit sehr gut ausgeprägt und es lässt sich die gewöhnliche Combination $\infty P . \infty \bar{P} \infty . \infty \breve{P} \infty$ erkennen. Die Farbe zeigt bald helle, bald dunkle Nuancen des Gelb und Grünlich- oder Bräunlichgelb;

zuweilen kommen auch fast farblose Individuen vor. An einigen Stellen ist Verwachsung des Augits mit Hornblende zu beobachten, wobei die Fläche $\infty P \infty$ (100) als Verwachsungsebene fungirt. Ein grosser Theil der Augite des Porphyrits von Bejler-Čiflik ist in Epidot umgewandelt, wobei hervorzuheben ist, dass sowohl ihr sechsseitiger Umriss als auch der Verlauf ihrer Zwillingsnaht unversehrt geblieben sind, so dass förmliche Pseudomorphosen von Epidot nach Pyroxen vorliegen. Quarzkörner kommen in der Grundmasse sehr spärlich vor, dagegen sind die Hohlräume und Klüftchen dieser Gesteine theils von Quarzaggregaten, theils von Calcedon und schliesslich von Kalkspath erfüllt.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass bei allen diesen drei Hornblendeporphyrit-Typen das jetzige Auftreten einer amorphen Basis in der Grundmasse vollständig ausgeschlossen ist.

## 4. Dioritischer Plagioklasporphyrit.

Dieses Gestein beschränkt sich auf den Nordostkamm der Vitoša, zwischen den Dörfern Bistrica und Bejler-Čiflik; als typischer dioritischer Plagioklasporphyrit bezeichnen wir das Vorkommnis von Rasipana-Skala.

Makroskopisch heben sich aus der feinkörnigen, graugrünlichen Grundmasse nur porphyrartige Feldspathe von verschiedener Grösse hervor; sie bilden bald lange schmale (2—2·5 *mm*), bald kurze breite (0·9—1·0 *mm*) Leisten mit Zwillingsstreifung; quadratähnliche Durchschnitte sind selten. U. d. M. zeigt sich, dass die feinkörnige dichte Grundmasse zusammengesetzt ist aus Plagioklas, vorwiegend Hornblende, Biotit, wenig Quarz, Titaneisen, Titanit und Magneteisen. Augit ist diesem Gestein vollständig fremd. Die porphyrischen Feldspathe sind nicht, wie es nach dem mikroskopischen Befund scheint, einzelne Individuen, sondern bekunden sich zwischen gekreuzten Nicols als ein irreguläres Aggregat aus mehreren polysynthetisch lamellirten Individuen, deren Kerne mit zahlreichen Interpositionen erfüllt sind. Diese Interpositionen zeigen sich theils als rundliche, ovale Poren, theils als Flüssigkeitseinschlüsse von ähnlicher Form. Ausserdem erscheinen in dem Feldspathkerne zahlreiche Hornblendemikrolithen von braungrünlicher Farbe, die nach dem Centrum häufiger werden. Wie die Plagioklase des bereits beschriebenen Syenits von Bukaro (p. 17), so zeigen auch diese Feldspathe in sehr vollkommener Weise eine continuirlich wandernde Auslöschungsschiefe, die für den Kern einen maximalen Werth von 23° und für die Peripherie einen minimalen von 10° hat. Es verdient besonders hervorgehoben zu werden, dass die äussere Zone der Plagioklase völlig klar ist, während sich nach dem Mittelpunkte zu eine stetig wachsende Trübung durch die erwähnten Interpositionen einstellt. So kann hier im Gegensatz zu den Plagioklasen der Syenite von einer scharfen Begrenzung der Peripherie und des Kernes nicht die Rede sein. Die an der Grundmasse sich betheiligende braungrüne Hornblende ist sowohl in irregulär contourirten Körnchen als auch in scharf begrenzten Individuen, welche vorzüglich contourirte basische Schnitte liefern, vorhanden. Diese grösseren selbständigen Hornblenden besitzen durchaus keine uralitische Natur und es fehlt dem Gestein jedes Anzeichen dafür, dass früher einmal Pyroxen vorhanden gewesen sei. Mit ihnen stimmen nun in jeder Beziehung die lediglich etwas kleineren Mikrolithen und Blättchen von Hornblende überein, die so reichlich innerhalb der Feldspathe liegen, so dass auch für diese Einschlüsse die primäre Natur höchst wahrscheinlich wird. Dass es sich hier schwerlich um sogenannte gewanderte Hornblende handelt, wird auch dadurch augenscheinlich, dass sich, wie hervorgehoben, die Hornblendepartikel gerade im Innern der Feldspathe vorwiegend angehäuft haben, während die äussere klare Feldspathzone, durch welche die den Amphibol producirenden Lösungen hätten hindurchwandern müssen, ganz frei davon ist. Die Annahme, dass die äusseren klaren Feldspathzonen secundärer Natur seien, wird durch den frischen Erhaltungszustand des Gesteins ausgeschlossen.

Die stark lichtbrechenden glasglänzenden Titanitkörnchen kleben wandlich an den schwarzen frischen Erzpartikeln, die grösstentheils dem Titaneisen angehören, so scharf von ihnen geschieden und nach aussen stellenweise ihre eigenen Formen entwickelnd, dass ein Hervorgehen des Titanits aus dem Erz (Titaneisen) hier äusserst unwahrscheinlich ist, sondern es sich um eine selbständige Anlagerung handeln dürfte die durch den örtlichen Gehalt an Titansäure bedingt ist.

## Umgewandelte Gesteine.

### 5. Epidiorit (Epidiabas).

In der (palaeozoischen?) Grauwackenzone von Šejovica bei dem Dorfe Železnica tritt gangartig von 1—2*m* Mächtigkeit und in N : S-Streichrichtung ein typischer Epidiorit von schmutziggrüner Farbe und feinkörniger Structur auf, indem man makroskopisch nur kleine schimmernde Blättchen wahrnimmt. Mit dieser Gesteinsvarietät erscheinen dichte Partieen, streifenweise verbunden, die dem Handstück ein an Schichtung erinnerndes Aussehen verleihen. Indessen werden wir diese dichteren Partieen doch nur als dichte Schlieren aufzufassen haben, da sie sich u. d. M., wie weiter gezeigt werden wird, von dem oben erwähnten Hauptgestein nicht wesentlich unterscheiden. Die mikroskopische Untersuchung dieses Gesteins ergab folgende Resultate: In einer vorwiegend aus Hornblende, Plagioklas und spärlichen Erzkörnchen mit deutlicher Fluctuationsstructur bestehenden Grundmasse sind als grössere Ausscheidungen Plagioklas und Uralit, letzterer noch mit ziemlich frischen Augitresten, vorhanden. Die grösseren ausgeschiedenen Feldspathe sind nicht vollständig rein, sondern theils durch Sprünge und Risse, theils durch eine im Kerne eingetretene Zersetzung, theils durch Epidotknötchen, bisweilen auch durch Amphibolmikrolithe getrübt, und dadurch erschwert sich die Bestimmung ihrer Auslöschungsschiefe. An einigen Schnitten, die eine zur Zwillingsnaht symmetrische Lage der Auslöschungsrichtung besassen, wurden Werthe erhalten, die den Feldspath als zur Bitownitreihe gehörig constatiren. Eine auf mechanischem Wege erfolgte Veränderung des Feldspaths, z. B. Knickungen, Biegungen oder unregelmässiger Verlauf der Zwillingslamellen etc., wurde nicht beobachtet. Einige Feldspathe zeigen bisweilen zonalen Bau, indem ihre äussere Peripherie, im Gegensatz zum Kerne klarer, fast frei von Zersetzungsproducten oder Mikrolitheneinschlüssen ist; dabei geht aber die Lamellirung durch beide Zonen hindurch, und zwischen gekreuzten Nicols wird nur ein äusserst geringer Unterschied der Auslöschungsschiefe zwischen der Peripherie und dem Kerne bemerkt. Ausserdem findet man in der Grundmasse noch vereinzelte porphyrisch ausgebildete Feldspathleistchen (die aber höchstens 0·042*mm* gross sind) und Gruppen derselben, die ebenfalls frisch und frei von Mikrolitheneinschlüssen sind. Die speciellere Natur dieser letzteren Feldspathe liess sich nicht mit Sicherheit feststellen, da in den Präparaten keine günstigen Schnitte lagen, deren Auslöschungsschiefe hätte bestimmt werden können. Wegen der Kleinheit (0·027*mm*) des die Grundmasse bildenden Feldspaths wurde eine nähere Bestimmung desselben nicht möglich.

Dass der grösste Theil der Hornblende von echt uralitischer Natur hier wie in den anderen Epidioriten aus Pyroxen hervorgegangen ist, kann nicht zweifelhaft sein. Die grösseren ausgeschiedenen uralitischen Hornblenden zeigen ziemlich gute Umrisse, deren Kerne manchmal noch frische röthlichbraune Augitsubstanz enthalten. Ausserdem aber kommt neben dieser faserigen Hornblende noch grüne compacte automorphe Hornblende in grösseren Individuen mit vorzüglich contourirten Querschnitten vor. Da diese letztere Hornblende nach allen ihren Kennzeichen wohl nur als primär betrachtet werden kann, so würde als Urgestein dieses Epidiorits ein hornblendeführender Diabas von dem Charakter des Proterobases anzunehmen sein, wie dies auch Liebe für die durch v. Gümbel als Epidiorite bezeichneten Gesteine geltend macht.[1] Was die am Aufbau der Grundmasse sich betheiligende aktinolithähnliche Hornblende in der Form zarter Stäbchen und Aggregate anbetrifft, so lässt es sich schwer entscheiden, ob dieselbe sämmtlich ein secundäres Product aus Augit darstellt, so dass das oben erwähnte Dasein von aller Wahrscheinlichkeit nach primärer grünen Hornblende die Möglichkeit nicht ausschliesst, dass letztere auch in der Grundmasse vorkommt. Die hier auftretenden Erzkörnchen sind sehr spärlich, fehlen sogar an manchen Stellen fast gänzlich, ein Theil davon scheint Magnetit zu sein, ein anderer dagegen Titaneisenkörnchen, die theilweise in Titanit oder Leucoxen umgewandelt sind. Brauner Glimmer, der sonst bei solchem Gesteine vielfach ein

[1] Liebe, Übersicht über den Schichtenaufbau Ostthüringens. Abhandl. zur geolog. Specialkarte von Preussen und der Thüringischen Staaten. Bd. V, H. 4, p. 83. Vergl. auch Rosenbusch, Massige Gesteine, 1887, Bd. II., S. 205 und 206.

Begleiter des Uralits ist, fehlt vollständig, dagegen tritt reichlich secundärer Epidot in Form einer feinen, trüben, gelblichen, gekörnelten Masse auf, welche auch in die Feldspathe ihren Weg gefunden hat. Desgleichen ist der wasserhelle Quarz als secundärer Gemengtheil zu betrachten; letzterer tritt besonders gern als Ausfüllungsmasse von Lücken, Hohlräumen oder Spalten auf. In diesem Falle verbindet er sozusagen die Hornblendestengelchen, die sich schon früher in den Hohlräumen oder Spalten bildeten und fingerartig verflochten und durcheinander wuchsen. Zoisit und Chlorit sind in geringerer Menge vorhanden. Als chemische Zusammensetzung dieses Gesteins habe ich erhalten:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 49·71 |
| $Al_2O_3$ | 17·45 |
| $Fc_2O_3$ | 6·56 |
| CaO | 10·76 |
| MgO | 7·01 |
| $K_2O$ | 3·24 |
| $Na_2O$ | 3·74 |
| Glühverlust | 1·82 |
| | 101·29 |

Die mit diesem Hauptgestein verbundenen dichten Partien, die wir oben als Schlieren derselben aufgefasst haben, unterscheiden sich von demselben nur durch das feinere Korn und das Vorwalten der Bisilicate. U. d. M. verhalten sich diese Schliere ebenso wie das Hauptgestein selbst, d. h. sie sind aus denselben Bestandtheilen zusammengesetzt und die Grundmasse zeigt ebenfalls eine Fluctuationsstructur mit mikroporphyrischen Ausscheidungen von Hornblende und Feldspath; die letzteren gehören gleichfalls der Bytownitreihe an. Auch diese Schlieren haben mechanische Veränderungen irgend welcher Art, wie Quetschungen oder dergleichen, nicht erlitten, denn die Uralite zeigen deutlich die Form wohlconservirt gebliebener Augite, die Feldspathkrystalle, sowie die übrigen Bestandtheile sind vollkommen unverändert, d. h. zeigen keinerlei Deformationen.

Aus dem bis jetzt Besprochenen ergibt sich, dass unser Epidiorit ein ehemaliger hornblendeführender Diabasporphyrit ist, bei welchem aber die Uralitisirung der Pyroxene und die sonstigen innerlichen Umwandlungserscheinungen nicht mit mechanischem Druck in Verbindung gebracht werden können. In ähnlicher Weise beschreibt auch W. Deecke an den Graniten des Elsässer Belchens eine sehr weitgehende Uralitisirung des Pyroxens, ohne eine mechanische Beeinflussung des Gesteins anzuerkennen.[1]

## 6. Uralitporphyrite.

Aus den Untersuchungen der Diabas- und Augitporphyrite haben wir ersehen, dass ihnen der Uralit vollständig fremd war und dass an seiner Stelle theils Epidot, theils Chlorit vorhanden waren; bei den ihnen entsprechenden Gesteinen aber, die, wie früher hervorgehoben wurde, die Grauwackenformation und das Syenitmassiv an zahlreichen Stellen gangförmig durchsetzen, ist der Augit vollständig amphibolitisirt. Das makroskopische Kennzeichen dieser Gesteine, sei es, dass sie von den südlichen höchsten Gipfeln (z. B. Kupena = 2171 *m*) oder von den steilsten Abfällen des Kammes »Siva Gramada«, oder selbst von dem Fusse des Berges bei Železnica und Bistrica und schliesslich von dem von SO nach NW ziehenden Kamme der Vitoša stammen, ist ihre feinkörnige oder dichte grünlichschwarze Grundmasse, in der man sehr schöne 1·5—5 *mm* grosse porphyrisch ausgebildete Uralite und mehr oder weniger dicht liegende Feldspatheinsprenglinge erkennt. Im Allgemeinen entspricht die Grundmasse dieser Gesteine, wie das Mikroskop lehrt, sehr derjenigen der Diabasporphyrite, d. h. sie besteht (bei schwacher Vergrösserung betrachtet) aus kleinen fluidal angeordneten Feldspathleistchen, die trotz ihrer geringen Dimension noch einfache Verzwillingung erkennen lassen und aus ebenfalls kleinen grünen Stengeln und Nadeln einer

---

[1] W. Deecke, l. c. p. 839.

Hornblende von uralitischem Habitus, dazu gesellen sich noch eine feingekörnelte gelbliche Epidotsubstanz, ähnlich derjenigen der Diabasporphyrite (deren Natur unzweifelhaft secundär ist) und Erzkörnchen in wechselnder Menge, von denen ein Theil Leukoxenhöfe zeigt.

Wichtiger für die Zusammensetzung und Structur dieser Gesteine ist aber das Auftreten eines secundären Glimmerminerals, auf dessen Anwesenheit ich die Eintheilung in 1. glimmerführende Uralitporphyrite und 2. glimmerfreie Uralitporphyrite begründe.

Die erste Gruppe, d. h. die glimmerführenden Uralitporphyrite, scheint in unserem Gebiete am weitesten verbreitet zu sein, denn von 30 Dünnschliffen, die aus verschiedenen Orten stammen, waren nur sechs, bei denen keine Spur von Glimmer wahrgenommen werden konnte. Als typische Vorkommnisse dieser Gesteine sind diejenigen von Vučá-Skala, Kamendjel, Džuglite, Moružina und Grahovište (westlich von Železnica), sowie die nördlichen und nordwestlichen Abhänge des Gipfels Goli-Vъrh, mit anderen Worten, der grösste Theil des von SO nnch NW verlaufenden Kammes dieser grünlichschwarzen porphyritischen Gesteine zu bezeichnen. Auf Grund des in abweichender Quantität auftretenden Glimmers könnte man ferner diese glimmerführenden Gesteine noch in *a)* glimmerreichere und *b)* glimmerärmere Uralitporphyrite eintheilen, wobei allerdings eine genaue Abgrenzung beider hier nicht durchzuführen ist. Es ist bemerkenswerth, dass die glimmerführenden Uralitporphyrite stets jenes eigenthümliche, von den durch Gebirgspressung umgewandelten Diabasen her bekannte feinkörnige, farblose Mosaik aufweisen, welches auch hier wohl ein Aggregat von Feldspath und Quarz darstellt. Es erscheint besonders interessant, dass zwischen beiden letztgenannten Unterabtheilungen ein Gegensatz insofern besteht, als die glimmerreicheren Gesteine diese Mosaikstructur in viel höherem Grade aufweisen als die glimmerärmeren. In den letzteren erscheint das Mosaik nur nesterweise besonders auf Adern und Spalten, die das Gestein durchziehen; bei den ersteren dagegen ist deutlich zu erkennen, wie es namentlich in der Nähe der mehr oder weniger stark zerklüfteten Feldspathe auftritt, was den Gedanken sehr nahe legt, dass es auf Grund von mechanischen Vorgängen und durch dieselben ermöglichter chemischer Umwandlungen entstanden sei; dem gegenüber kann die nicht zu leugnende Thatsache, dass auch völlig unversehrte Feldspathe in dem Gestein hin und wieder zu finden sind, nicht allzu schwer in das Gewicht fallen; ich möchte daher die Anwesenheit des Glimmers in den Uralitporphyriten mit den mechanischen Vorgängen umso mehr in Verbindung bringen, als sich nicht nur ein bestimmtes Verhältniss zwischen der Menge des Glimmers und dem Grade der mechanischen Deformation erkennen lässt, sondern die überhaupt keine Deformationen mehr aufweisenden Uralitporphyrite auch frei von Glimmer sind.

Bemerkt sei noch, dass die porphyrisch ausgeschiedenen Feldspathe fast vollständig frei von den sogenannten eingewanderten Hornblendemikrolithen sind und das Vorhandensein der letzteren sich auf die Klüfte, Spaltrisse und Sprünge der Feldspathe beschränkt; daher sind diese beinahe vollkommen rein und nur hin und wieder von einem graulichen Staube imprägnirt; oft ist ein zonarer Bau zu beobachten. Dass diese Feldspathe sehr basischen Mischungen angehören, erweist sich aus ihrem Auslöschungswinkel, symmetrisch zu den Zwillingsnähten, der zwischen 24 und 30° schwankt. Die Uraliteinsprenglinge sind ausgezeichnet durch ihren seidenglänzenden Schimmer, zeigen im Querschnitt den charakteristischen achtseitigen Umriss mit prismatischer Spaltbarkeit und löschen ebenso wie diejenigen des Uralitsyenits unter einem Winkel ven 16° 45′ aus. Neben den gewöhnlichen Zwillingen nach $\infty \bar{P} \infty$, kommen noch solche Durchwachsungen vor, die wohl als Zwillingsbildung nach $\bar{P}\infty$ (101) und $P_2$ $(12\bar{2})$ zu erklären sind. Der Pleochroismus bewegt sich zwischen bläulichgrün und gelb.

Die glimmerfreien Uralitporphyrite bilden eine kleinere Gruppe, die sich hauptsächlich im Süden verbreitet; nur zwei Vorkommnisse sind von der nördlichen Seite der Vitoša zu erwähnen, und zwar dasjenige von Prisoeto und Popadija. Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Feldspathen der glimmerführenden Uralitporphyrite stehen diejenigen der glimmerfreien. Analog wie bei den Phonolithen, wo die Sanidine genau wie die Haüyne, respective Noseane und Nepheline sich in Zeolithe umwandeln, könnte man vielleicht auch in diesen Gesteinen von einer Amphibolitisirung der Feldspathe reden; der Augit ist bis auf minimale Reste bereits in faserige Hornblende von uralitischem Charakter übergegangen, und der Feldspath scheint,

wenn man so sagen darf, von dieser Amphibolitisirung gleichsam angesteckt zu sein. Man beobachtet nämlich, wie Hornblendenädelchen in die Masse des Feldspaths hineingreifen, oft fingerartig verflochten und durcheinander wachsend, so dass noch geringe Reste der Feldspathkerne zu erkennen sind, die ihre Zwillingslamellirung bewahrt haben.

Magneteisen, Titanit kommen in wechselnder Menge vor, häufiger dagegen sind die Zersetzungsproducte Epidot, Quarz, Kalkspath und Leukoxen, von denen die ersten drei Mineralien als Ausfüllungsmaterial der Hohlräume dienen und kleine Mandeln bilden. Bemerkenswerth ist, dass sich auch hier die Fluidalstructur der Grundmasse vorzüglich bewahrt hat, trotzdem die Uralite aus ihren augitischen Contouren hinausgewachsen sind.

Bei den südlichen Vorkommnissen dieser Gesteine betheiligt sich an der Zusammensetzung noch eine braune Hornblende, die wegen ihrer Compactheit, prismatischen Spaltbarkeit und ihrer ausgezeichneten scharfen Contouren sicher als primär anzusehen ist.

Uralitporphyrite mit primärer dunkelbrauner Hornblende beschreibt noch W. Salomon aus dem Adamello-Gebiet.[1]

## Olivinhaltige Gesteine.

### 1. Melaphyr.

Der aus diabasporphyritischen Gesteinen zusammengesetzte Sattel »Cъrvena Mogila« genannt (südlich von Knjaževo), wird von zwei Melaphyrgängen in ostwestlicher Streichrichtung durchsetzt. Die Mächtigkeit dieser Gänge schwankt zwischen 50 und 60 *cm*. Das Gestein ist charakterisirt durch seine dichte dunkelgraue bis schwarze Grundmasse, aus welcher Mandeln von schwankender Grösse hervortreten. Mineralogisch unterscheidet sich dasselbe von den Diabasgesteinen der Vitoša durch das Auftreten des Olivins, der u. d. M. bereits Opfer einer Zersetzung geworden ist; nur minimale Reste der ursprünglichen Substanz sind hin und wieder zu constatiren. An der Zusammensetzung dieses Gesteins betheiligen sich ausser Olivin noch ein dunkelbraunes Glas, stark kaolinisirter Feldspath, Augit, zahlreiche Erzkörner und eine chloritische Substanz, die als feiner Staub oder Schüppchen fast alle Hohlräume und Sprünge des Gesteins erfüllt; oft schmiegen sich fetzenartige Gebilde dieses Minerals den anderen Gemengtheilen an, besonders gern den Feldspathen. Als weitere secundäre Producte sind Epidot und Quarz zu betrachten, die mit Chlorit als Ausfüllungsmaterial der Mandeln dienen.

Einsprenglinge sind nur u. d. M. zu beobachten, und zwar so selten, dass ich in einem Dünnschliffe nur drei Augite und vier Feldspathe finden konnte; von diesen sind die Augite noch frisch erhalten, während die Feldspathe vollständig zersetzt sind. Die Augiteinsprenglinge enthalten Glaseinschlüsse, allerdings nicht so zahlreich wie die der Diabasporphyrite.

Die Mandeln dieses Gesteins unterscheiden sich insofern von den früher besprochenen, als sie stets von einer Erzkruste umhüllt sind, an der aber Anhäufungen von Augitmikrolithen und Glasbasis nicht wahrgenommen wurden.

### 2. Gabbro.

Ein Gestein von dunkelgrüner Farbe findet sich unterhalb Knjaževo als vereinzelte Blöcke vor; es gehört sowohl der Zusammensetzung als auch seinem grobkörnigen Habitus nach den Olivin-Gabbros an. Es besteht hauptsächlich aus 1—1·5 *cm* grossen monoklinen Pyroxenen, wenig Feldspath, Olivin, Hypersthen, Hornblende und Erzkörnern, zu denen sich noch Apatit gesellt. Die grossen Pyroxene erweisen sich u. d. M. als Diallag und bilden schmutzig ölgrüne, unregelmässig begrenzte, tafelartige Krystalle, die sich durch einen schimmernden metallartigen Glanz und vollkommene Spaltbarkeit nach $\infty P\infty$ (100) auszeichnen. Im durchfallenden Lichte sehen diese Pyroxene grün mit sehr lichten Tönen aus und sind stets

[1] W. Salomon, Monte Aviólo, Zeitschr. der Deutschen Geol. Gesellschaft. 1890. S. 551.

von einer grünlich feinfaserigen Zone von Amphibol umhüllt; die Fasern dieser secundär gebildeten Hornblende sind parallel gerichtet und fallen mit der Spaltbarkeit des Diallags (dessen Auslöschungsschiefe zwischen 37° und 40° schwankt) zusammen. An mikroskopischen Einschlüssen sind diese Pyroxene nicht besonders reich und ihr Auftreten beschränkt sich nur auf die äusseren Partien, während der Kern beinahe frei davon ist. Es sind hauptsächlich Erzkörner und kleine Kryställchen eines rhombischen eisenreichen Pyroxens, die mit dem als Gemengtheil im Gesteine betheiligten Hypersthen vollständig übereinstimmen. Letzterer bildet derbe Partieen oder Körner von 0·57 *mm* Grösse und zeigt einen Pleochroismus, $\mathfrak{b}$ = röthlichgelb, $\mathfrak{c}$ = grün. Auch der Hypersthen ist arm an mikroskopischen Interpositionen und ebenfalls in einer Umwandlung zu feinfilziger Hornblende begriffen.

Feldspath ist als eine zwischen den anderen Gemengtheilen ausgebreitete Substanz zu beobachten und erweist sich durch die polysynthetischen Zwillingslamellen als Plagioklas; Zwillinge nach dem Periklingesetze fehlen hier vollständig. Der Olivin bildet Körner von schwankender Grösse von 0·3 bis 1 *mm* und ist in Folge einer Zersetzung matt und wenig durchscheinend, ockergelb, ja dunkelbraun geworden.

Ausser der vorerwähnten secundären Hornblende kommt noch eine compacte, automorphe, braune Hornblende vor, die ähnlich der bei den Syeniten beschriebenen (S. 14—16) ihre primäre Natur verräth.

### Tuffe.

Der grösste Theil der in unserem Gebiete auftretenden Tuffe gehört zu den Diabasporphyrit- und Augitporphyrittuffen; makroskopisch sind sie von dichter bis erdiger mehr oder weniger dünn geschichteter Beschaffenheit und sehr wechselnder Farbe; bald schmutziggrün, bald grünlichgrau oder gelblichgrau, seltener braun oder roth, oft buntgefärbt und gefleckt, wodurch sie an den sogenannten »Schalstein« erinnern. Die Hauptmasse dieser Tuffe stellt ein feines, in hohem Grade umgewandeltes Gemenge von Diabas-, respective Augitporphyritmaterial dar, indem sich grössere Bruchstücke und Krystalle eines stark zersetzten Feldspaths und Augit vorfinden. Auch hier bildet die grüne chloritische Substanz, sowie die gelbliche gekörnelte Epidotmasse, die bei den Diabasen- und Augitporphyriten angeführt wurde, den Hauptbestandtheil. Quarz und Kalkspath fungiren theils als Bindematerial zwischen den grösseren Feldspath- und Pyroxenindividuen, theils haben sie sich in grosser Menge auf den Spalten und Klüftchen in Form von Gangschnüren abgesetzt. Magneteisen ist in eine schmutzig bräunlichgelbe Masse von Eisenoxydhydrat übergegangen, oft sind die Gemengtheile von Eisenoxydstaub noch imprägnirt. Die grossen Feldspath- und Augitindividuen stimmen mit den diabasporphyritischen Einsprenglingen vollständig überein.

Es würde zu weit führen, wenn wir die verschiedenen Vorkommnisse der porphyritischen Tuffe noch eingehender betrachten wollten; auch wegen Mangel an Zeit und Raum ist eine specielle Untersuchung derselben unterblieben. Tuffe, welche dünne Zwischenschichten in Kalksteinbänken bilden, werden später erörtert. Mit dem Namen Turfbreccien und Turfconglomerate der Diabasporphyrite bezeichnen wir jene Tuffe, die unmittelbar an dem eruptiven Gestein (NW-Abhang) lagern und dasselbe oft mantelförmig umhüllen. Sie bestehen aus eckigen und abgerundeten Bruchstücken der früher besprochenen diabasporphyritischen Gesteine, die von einem feinkörnigen Aggregat (aus Quarz-, Feldspath- und Epidotkörnern bestehend) verbunden werden.

---

## II. Krystalline Schiefergesteine.

### 1. Gneisse.

Wie schon S. 10 angedeutet wurde, lassen sich die im Vitoša-Gebiet vorkommenden Gneisse auf Grund der Natur ihres Glimmers in zwei Gruppen sondern: *a)* rothe (Muscovit-) Gneisse, an denen der Kaliglimmer betheiligt ist und *b*) Biotitgneisse, die nur Magnesiaglimmer führen.

*a)* Der Muscovitgneiss ist ein grobflaseriges, fleischfarbiges Gestein, zusammengesetzt aus Feldspath, Quarz und Muscovit, von denen der erstere vorwiegend als Orthoklas, Plagioklas und Mikroklin auftritt.

Von diesen Feldspatharten erregt der Mikroklin das vorwiegende Interesse. Etwa 2—4 *cm* grosse röthliche Individuen desselben heben sich mit einer prächtigen Gitterstructur, welche selbst schon unter der Lupe vorzüglich erkannt werden kann, von den übrigen Gemengtheilen hervor; Orthoklas dagegen bildet kleinere Krystalle, zum Theil weissröthlich und kaolinisirt, zum Theil farblos; Quarzkörner von wechselnden Dimensionen sind reichlich vorhanden, selten kommen Knauer desselben Minerals vor; spärlich sind Muscovitschüppchen, und zwar nur auf der nicht sonderlich gut ausgeprägten Schieferungsfläche zu bemerken. U. d. M. erweist sich das Gestein als ein grobkörniges Aggregat, bestehend aus den oben genannten Mineralien, zwischen denen sich ein körniges Bindemittel von Quarzkörnchen, Orthoklas- und Mikrolinpartikelchen, hin und wieder auch Glimmerschüppchen enthaltend, so unregelmässig zwischengelagert findet, dass eine an den einzelnen grösseren Individuen stattgefundene Zertrümmerung wohl anzunehmen ist. Diese Erscheinung knüpft sich besonders schön an die Feldspathe, deren äussere Partieen in ein kleinkörniges Aggregat von unregelmässig begrenzten Feldspathen zerfallen, welchem auch wahrscheinlich secundär gebildete Quarzkörnchen beigemengt sind. Deformationserscheinungen wie Knickungen, Zersprengung, Verschiebung der einzelnen Theile und unregelmässiger Verlauf der Zwillingslamellen der Feldspathe sind deutlich wahrzunehmen; ausserdem kommt noch jene von W. Bergt[1] beobachtete Erscheinung vor, wobei grosse unmittelbar benachbarte Quarzkörner mit durchgehenden Zügen von Flüssigkeitseinschlüssen bei gekreuzten Nicols randlich einen der Aggregatpolarisation ähnlichen, fleckigen Farbenwechsel zeigen, ohne dass jedoch Risse und von einander getrennte Theile zu bemerken wären. Alle diese Erscheinungen deuten in der That auf eine hochgradige Kataklasstructur, die nur durch einen gewaltigen Druck erzeugt sein kann.

Der Orthoklas und der Plagioklas sind nie mit scharfen Contouren begrenzt, auch stark zersetzt, wobei sich Kalkspath in zugespitzten Rhomboëderchen oder in grösseren Täfelchen ausgeschieden hat; Zwillinge des Karlsbader Gesetzes kommen bei den Orthoklasen selten vor.

Während dem ganzen Centralstock des Vitoša-Gebietes Mikroklin und Muscovit fremd sind, so erscheint ihr Auftreten in einem krystallinen Schiefergestein, in welchem sie als wesentliche Gemengtheile aufzufassen sind, um so bemerkenswerther. Der Mikroklin spielt an der Zusammensetzung des in Rede stehenden Gesteins die Hauptrolle. Charakteristisch ist er durch seine prachtvolle Ausbildung — durch die vorzügliche gitterförmige Structur — wodurch er dem Mikroklin vom Pikes-Peak gleicht. Was seine speciellere Ausbildung anbelangt, so kommen in den Präparaten //0*P* (001) erstens solche Stellen vor, wo die Lamellentheile eine verhältnissmässig recht bedeutende Länge erreichen, und derartige knotenförmige Verdickungen und Verdünnungen zeigen, dass man der von Sabersky[2] aufgestellten Erklärungsweise des Zustandekommens der Gitterstructur beipflichten möchte, nach welcher es sich um verschiedene grosse Mikroindividuen eines Mikroklinkrystallstocks handelt, die in ziemlich gleicher Höhe liegen, nach dem Roctourné-Typus und nicht nach dem Albit-Periklingesetze verzwillingt sind. Anderseits sind aber auch stellenweise zahlreiche, ausserordentlich fein gitterähnlich sich durchkreuzende Streifchen vorhanden, deren Verzwillingung wohl besser nach dem von Des Cloizeaux angegebenen Gesetze zu erklären ist. Die Auslöschungsschiefe der Mikroklinlamellen gegen die Trace $P:M$ beträgt 15°, dagegen jene der Albitlamellen 4—5°.

Von accessorischen Mineralien ist dieser Gneiss fast frei, nur sehr spärlich wurden Zirkonkryställchen, sowie Rutilnädelchen und zwar als Einschlüsse in den Feldspathen beobachtet. In mikroskopischer Kleinheit und vereinzelt tritt noch ein grünliches, fetzenartiges Mineral auf, das theilweise chloritisirt ist und wegen seines Pleochroismus als Amphibol angesehen wird. Auch an opaken Erzen ist das Gestein sehr arm; als Zersetzungsproducte haben sich Kalkspath und Epidot angesiedelt.

---

[1] Walther Bergt. Beitrag zur Petrographie der Sierra Nevada de Santa Marta etc. Mineralog. und petogr. Mittheil. X, 1888, S. 361.

[2] P. Sabersky, Mineralogisch-petogr. Untersuchung argentinischer Pegmatite, mit besonderer Berücksichtigung der Structur der in ihnen auftretenden Mikrokline. S. A. N. Jahrb. f. Mineralogie etc. 1890. Beil. Band VII, S. 16. Fig. 12.

*b)* Der Biotitgneiss stellt sich dem unbewaffneten Auge als ein mittel- bis feinkörnig-flaseriges Gemenge von Feldspath, Quarz, Biotit und Pyrit dar, während der Apatit, Zirkon und Rutil in lediglich mikroskopischer Ausbildung wahrzunehmen sind. Die Farbe dieses Gesteins ist durch den grossen Gehalt an Magnesiaglimmer bedingt und wenig von den Feldspathen (von denen ein grosser Theil auch porphyrisch hervortritt) beeinflusst. Das Gestein zeigt eine Parallelstructur, indem sich bei einer gleichmässigen Vertheilung und Vermengung der Gemengtheile, der Biotit und der Quarz (letzterer als Aggregate) eine parallele Anordnung erkennen lassen; ferner wird ihm durch die auftretenden Plagioklaseinsprenglinge ein porphyrischer Habitus verliehen.

Von unsicherer Natur ist das Vorkommen dichter, rundlicher oder ovaler Partieen, die äusserlich den bei den Syeniten beschriebenen und dort als Schlieren aufgefassten sehr ähneln. Diese Partieen weichen sowohl in der Korngrösse als auch in der Structur wesentlich von dem Hauptgestein ab; u. d. M. erscheinen sie als ein feinkörniges, regellos struirtes Aggregat, das aus den oben erwähnten Mineralien des Biotitgneisses zusammengesetzt ist. An der Grenze zwischen dem Hauptgestein und diesen Partieen findet sich eine Anhäufung von Glimmerblättchen und Pyritindividuen. Auch diese Gebilde sind ebenso wie das Hauptgestein sehr arm an accessorischen Bestandtheilen.

v. Hochstetter berichtet über das Vorkommen eines grobflasrigen grauen Gneisses aus der Gegend von Samokov und widmet demselben ein besonderes Capitel unter dem Titel »Das krystallinische Mittelgebirge zwischen dem Vitoš und dem Rilo-Dagh« (cf. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A., 1872. 22. Bd., S. 341).

Der von G. Zlatarski untersuchte Gneiss südwestlich von Vitoša(?) bei Vladaja (cf. S. 48) gehört zu dem ersten Typus dieser Gesteine, d. h. zu dem Muscovitgneiss. Er beschreibt ihn als ein mittelkörniges Gestein (?) zusammengesetzt aus Feldspath, Quarz, vorwiegend Muscovit und sehr wenig Biotit (?) U. d. M. hat Zlatarski noch Magnetit und Hämathit beobachtet, während der Mikroklin ihm vollständig entgangen ist.

## 2. Glimmerschiefer.

Concordant mit dem zuletzt beschriebenen Gneiss lagert ein feinkörniges, schiefriges Gestein von dunkelgrauer Farbe, das vorwaltend aus Quarz, Glimmer, Pyrit, Magneteisen, Zirkon und Apatit besteht; letztere drei Mineralien sind nur u. d. M. zu erkennen.

Der Quarz bildet graulichweisse Körner von wechselnder Grösse, die sich in die parallel verlaufenden Glimmerindividuen einschmiegen; oft erkennt man im durchfallenden Lichte grössere linsenähnliche Gebilde des Quarzes, die förmlich von kleineren Apatitsäulchen und Biotittäfelchen durchspickt sind und sich zwischen gekreuzten Nicols als ein Aggregat von mehreren kleineren Individuen erweisen. Die Quarzindividuen zeigen nie Krystallconturen, sind mit einander verwachsen und enthalten sehr wenig Flüssigkeitseinschlüsse oder Hohlräume. Der Biotit tritt entweder in zerstreuten kleineren ziemlich gut contourirten Täfelchen auf oder in Anhäufungen grösserer Lamellen, vergesellschaftet mit Quarzkörnern, die fast stets der Schieferung parallel angeordnet sind. An fremden Interpositionen ist er sehr arm. Nur winzige Zirkonkrystalle, umgeben von den bekannten pleochroitischen Höfen, und Apatite sind vorhanden. Bei der Verwitterung bleicht er und scheidet genau wie der bei den Syeniten besprochene Epidot- und Chloritsubstanz in Form von Schnüren aus. Auch erscheint der Biotit eingeschlossen in dem derb ausgebildeten Pyrit, der sich durch seinen metallglänzenden Habitus und die speisgelbe Farbe schon makroskopisch kennzeichnet.

## 3. Quarzite.

Die Quarzite besitzen im Vitoša-Gebiet eine weite Verbreitung. Im Süden und Südosten sind sie mit der Gneissformation verknüpft und bilden, wie v. Hochstetter sagt »Felsspitzen in Begleitung eines schwärzlichen thonigen Kalkes, ohne dass man jedoch das gegenseitige Verhältnis dieser Felsarten beobachten könnte.« Nördlich von Kovačevci fand derselbe Forscher »eine Felspyramide, die nackt aus den grünen Alpenweiden hervorragt und die aus einem ganzen Trümmerfeld von schneeweissem, reinem

krystallinischen Quarzit bestand.«[1] Zlatarski berichtet von einem weissen, zuckerartigen Quarzit bei Čupetlovo und einem rothen Quarzit südöstlich von Sofia, auf der Strasse Sofia-Samokov. Dieses Gestein habe ich an der Ost- und Südostseite der Vitoša, zwischen den Dörfern Bistrica und Železnica an zahlreichen Stellen gefunden, wo es ebenfalls isolirte, aus der Ferne ins Auge fallende Kegel bildet.

Der Quarzit steht in Verbindung mit der Grauwackenformation, wie denn z. B. in deutlich sichtbarer Weise die aus dem östlichen Gehänge heraustretenden Felsklippen, Grauwackengehänge aus mächtigen Linsen (?) von Quarzit aufgebaut sind. Wollsackähnliche Riesenblöcke finden sich im nördlichen und nordwestlichen Abhange der Vitoša bei Popadija und selbst am Fusse des Berges zwischen den Dörfern Knjaževo und Bojana vor, und endlich bilden Quarzite einen mächtigen Complex im Westen zwischen den Dörfern Kladnica und Poppovo, wo sie von Hornblendeporphyriten durchbrochen werden. Überall, wo diese Gesteine auftreten, führen sie nie einen Fossilrest, wodurch man ihr Alter feststellen könnte.

Dem petrographischen Charakter nach sind, wie die mikroskopische Untersuchung lehrt, die Vitoša-Quarzite durchaus krystallinischer Natur; ihre sehr wechselnde Farbe ist von einem ferritischen Pigment abhängig, durch dessen reichliches Auftreten oder Fehlen sie einerseits wachsgelb, fleisch- bis dunkelroth gefärbt, anderseits aber schneeweiss erscheinen. Was die Structur anbelangt, so sind sie theilweise richtungslos zuckerförmig ausgebildet, ohne dass man im Handstück Spuren einer Schichtung oder Schieferung erblicken könnte; oder sie nehmen durch die Betheiligung eines farblosen Glimmers parallele Structur mit höchstens dickplattiger Absonderung an. Die an der Zusammensetzung betheiligten Quarzkörner besitzen niemals eine krystallographische Umgrenzung; der grösste Theil derselben zeigt undulöse Auslöschung und an den Rändern streifenweises Frisiren, wie es, auch nach der Erklärung von Bergt,[2] durch einen randlichen Druck hervorgehoben wird; für letzteres spricht noch die Thatsache, dass diese Quarzindividuen im gewöhnlichen Lichte von jenen zahlreichen, parallel verlaufenden Linien durchzogen werden, die schon so oft früher von anderen Autoren, wie Kalkowsky,[3] Lossen,[4] Küch,[5] J. W. Judd,[6] und W. Bergt,[7] eingehend besprochen wurden. Bei starker Vergrösserung zeigt sich, dass diese Linien nicht mit der krystallographischen Hauptaxe des Quarzes zusammen fallen, wie dies Kalkowsky und Küch beobachteten, noch dass sie einen bestimmten Winkel, wie Bergt erwähnt, mit der Auslöschungsrichtung besitzen. Mitunter scheint es, als ob diese Linien eigentlich hohle Canäle mit beinahe rechteckigem oder abgerundetem Querschnitt seien. Diese, wenn ich so sagen darf, mikroperthitisch ähnlichen Gebilde fehlen bei anderen Quarzindividuen vollständig, weshalb zu vermuthen ist, dass jene Quarzkörnchen, die das Druckphänomen aufweisen, von einem Druck betroffen worden sind, bevor sie sich als Quarzit verfestigt haben.

Als accessorische Gemengtheile betheiligen sich an der Zusammensetzung der Quarzite Magneteisen, theils frisch, theils in Eisenoxydhydrat umgewandelt, sehr schöne Zirkonkrystalle mit krystallographischer Umgrenzung $\infty P \infty$ (100) u. $P$. (111), spärlich Rutilnädelchen, dunkelbraune Hornblende und Turmalin.

## III. Sedimentär-Gesteine.

### 1. Grauwacke.

Über das geologische Verhalten der am Aufbau des Vitoša-Gebietes sich betheiligenden Grauwacke, sowie der mit ihr eng verknüpften frucht- oder fleckschieferähnlichen, glimmerreichen Schiefer und Conglomerate kann ich leider wegen Mangel an Fossilresten und günstigen Aufschlüssen nichts näheres angeben,

---

1 A. a. O. 158. Note.

2 l. c. 365.

3 Kalkowsky, Die Gneissformation des Eulengebirges, S. 26.

4 Lossen, Sitzungsber. d. Gesell. naturf. Freunde, Nr. 9, Jahrg. 1883, S. 158, Anm. 2.

5 R. Küch, Mineral. und petr. Mitth. 1884, S. 101 und 117.

6 J. W. Judd, On the Development of a Lamellar Structure in Quartz-crystals by Mechanical means. (Reprinted from The Mineralogical Magazine, January 10., 1888.)

7 W. Bergt, l. c. S. 292.

und muss mich daher auf die Ergebnisse der Untersuchung der gesammelten Handstücke beschränken. Die Grauwacke stellt ein dichtes, dunkelgrau bis pechschwarzes Gestein dar, das aus abgerundeten und eckigen Körnern von vorwaltend Quarz, Plagioklas, spärlich Orthoklas, Muscovit und Magneteisen zusammengesetzt ist. Diese Grauwacke ist nicht besonders deutlich geschichtet, besitzt meist einen klastischen Charakter, indem die oben genannten Mineralien verbunden werden durch ein filziges Gemenge, dass aus zahlreichen Bitumenstäubchen vergesellschaftet mit Magnetit- und Eisenkiesindividuen, Quarz und Glimmerschüppchen besteht. Durch das reichliche Vorhandensein der organischen Substanz bleicht das Gestein zunächst in der Flamme; bei Rothglut wird dunkel- bis ziegelroth gefärbt. Den Quarzindividuen, die hier eine maximale Grösse von 0·3 *mm* erreichen, fehlt jene bei den Quarziten angeführte Erscheinung, d. h. sie besitzen keine Anzeichen einer mechanischen Beeinflussung, sie sind meist wasserklar und enthalten kleine Glimmerblättchen eingeschlossen. Die 0·2 *mm* grossen Plagioklasbruchstücke charakterisiren sich durch ihre polysynthetischen Zwillingslamellen, sind ziemlich frisch und enthalten ebenfalls winzige Glimmerindividuen als Einschlüsse. Der helle Kaliglimmer bildet ausser winzigen Schüppchen und Aggregaten (die man wohl als Sericit bezeichnen kann) noch grössere 0·42 *mm* lange und 0·034 *mm* breite unregelmässig umrandete Lamellen, die sich durch ihre Spaltbarkeit, durch die scheinbar gerade Auslöschung und die lebhaften Polarisationsfarben auszeichnen. Neben diesem Muscovit kommen noch Schuppen, Lamellen, Aggregate und fetzenartige Gebilde eines grünlichen Glimmers vor, die häufig in dem Bindemittel auftreten. Rutilnadeln und Zirkon sind sehr spärlich vorhanden.

Es sei an dieser Stelle noch eine interessante Erscheinung, die dies Gestein bietet, hervorgehoben, welche meines Wissens bisher nirgends an einer echten Grauwacke beobachtet wurde. Es fallen nämlich in diesem dunkelgrauen Gestein zahlreiche 2—3 *cm* grosse rundliche oder ovale feinkörnige bis dichte Partien auf, die sich durch ihre gelbliche Farbe, durch ihre Korngrösse und die abweichende Mineralnatur wesentlich von dem Hauptgestein unterscheiden und möglicherweise concretionärer Natur sind. U. d. M. erweisen sich diese Gebilde als ein regellos struirtes Aggregat, zusammengesetzt aus vorwaltendem Epidot, Zoisit, Amphibol, wenig Quarz und spärlich Mangneteisen und Zirkon, während Glimmer, Feldspath, sowie die kohlige Substanz hier vollständig fehlen. Hervorgehoben sei, dass der Epidot niemals als Gemengtheil in der Grauwacke vorkommt, und dass sein Auftreten sich nur auf diese Partien beschränkt. Hier bildet er erstens säulenförmige Krystalle von 0·2 *mm* Länge und 0·04 *mm* Dicke, an deren Enden sich eine dachförmige Zuspitzung erkennen lässt, und welche im Querschnitt die Combination $0P$ (001). $\infty P\!\!\!-\!\infty$ (100) und $P\!\!\!-\!\infty$ ($\bar{1}$01) darstellen; ferner rundliche unregelmässige Körner und tropfenähnliche Gebilde, die, sobald sie grösser werden, den säulenförmigen Habitus annehmen. Charakteristisch ist dieser Epidot durch seinen starken Pleochroismus, $\mathfrak{a}$ = farblos, $\mathfrak{b}$ = gelblichgrün und $\mathfrak{c}$ = citronengelb, durch seine lebhaften Polarisationsfarben und die deutlich ausgeprägte Spaltbarkeit nach $0P$ und $\infty P\!\!\!-\!\infty$. Oft umschliessen die grösseren Epidotindividuen in ihrem Innern kleine Körnchen eines farblosen Minerals, das auf Grund seiner chromatischen Polarisation bei Dunkelstellung des Epidots als Quarz zu bezeichnen ist. Der hier auftretende Zoisit ist farblos, wenig getrübt und erscheint derb oder als säulenförmige Krystalle ohne terminale Formen; seine Spaltbarkeit nach $\infty \breve{P} \infty$ (010), gibt sich in den zahlreichen und sehr scharfen Rissen parallel der Längsrichtung kund. Eine Querabsonderung wurde nur bei den grösseren Individuen (0·46 *mm*) wahrgenommen.

Als Interpositionen enthält der Zoisit Epidot- und Magnetitkörnchen und sehr feine, röhrenförmige Hohlräume, die meist parallel der Längserstreckung angeordnet sind. Der grösste Theil des Raumes zwischen den Epidot- und Zoisitindividuen wird von zahlreichen, theils regellos, theils neben einander parallel verlaufenden Stengeln und Nadeln einer grünlichen aktinolithartigen Hornblende eingenommen. Diese Hornblende stimmt mit der früher bei dem strahlsteinhaltigen Syenit beschriebenen vollständig überein; der Unterschied liegt darin, dass sie hier einen schwächeren Pleochroismus besitzt, wodurch sie sehr leicht mit dem Zoisit zu verwechseln ist. Kieselsäure-Absätze, wie Quarz und Chalcedon treten in diesen Partien als Ausfüllungsmasse von Hohlräumen oder Spalten auf.

## 2. Frucht- oder fleckschieferähnliche glimmerreiche Schiefer.

Diese Gesteine besitzen trotz ihrer mit den Grauwacken übereinstimmenden mineralischen Zusammensetzung mehr einen krystallinischen als klastischen Habitus. Auch hier ist der dominirende Gemengtheil Quarz und Muscovit, zu denen sich noch, ausser den bei den Grauwacken erwähnten Mineralien Biotit gesellt. Die Farbe dieser Gesteine ist bald hell- bald dunkelgrau und wird durch die entstandenen Zersetzungsproducte des Magnetits bräunlich bis dunkelbraun. Auffallend erscheinen in diesen Schiefern zahlreiche, unregelmässig zerstreute, schwarz aussehende Flecken, die makroskopisch in der That mit jenen eines Fleck- oder Fruchtschiefers vollkommen identisch sind. Ob hier die Fleckung durch die Contaktwirkung eines Eruptivgesteins verursacht worden ist, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen; das eine mag betont sein, dass diese Gesteine niemals mit einem Eruptivstock in Verbindung gefunden wurden. Das Auftreten der Flecken wird nur durch die Anhäufung der kohligen Substanz hervorgerufen, während sowohl ihnen als auch dem ganzen Gestein Cordierit, Andalusit, Turmalin, Rutil und andere Mineralien, die überhaupt die Fruchtschiefer kennzeichnen, vollständig fehlen.

Ähnliche Schiefergesteine erwähnt Fr. Toula[1] aus der Gegend von Berkovica, an der Uferstrasse der Brzia, und rechnet sie zu den palaeozoischen Massen.

## 3. Conglomerate.

Wechsellagernd mit den Grauwacken und den glimmerreichen fruchtschieferähnlichen Gesteinen habe ich dunkelgraue bis braune Conglomerate angetroffen, die sich durch ihre wallnuss- bis faustgrossen, zum Theil vollkommen kugeligen Quarzgerölle kennzeichnen. U. d. M. erkennt man, dass die grossen Quarzindividuen ähnliche Erscheinungen aufweisen, wie sie S. 226 (bei den Quarziten) mit Druckwirkungen in Verbindung gebracht wurden, jedoch treten neben ihnen noch kleinere auf, die vollkommen frei davon sind. Es ist jedenfalls auch hier anzunehmen, dass die Gemengtheile, bevor sie zur Verkittung gelangen, von einem Druck beeinflusst wurden. Das Bindemittel entspricht jenem der Grauwacken.

## 4. Kalksteine.

Die hell- bis dunkelgrauen dichten Kalksteine von Peštera (cf. S. 10) sind reich an in Calcit umgewandelten Schwammnadeln, kleinen Brachyopoden mit grobpunktirten Schalen, Foraminiferen- und Echinodermenfragmenten. Aufschluss über das Alter sowohl dieser Gesteine, als jener von Sapundžija bei Bejler-Čiflik, deren Grundmasse mit Eisenoxyd imprägnirt ist, kann wegen der schlechten Erhaltung und dadurch unmöglich gemachten Speciesbestimmung ihrer Fossilreste nicht genauer gegeben werden. Ausser diesem Foraminiferenkalksteine kehren in unserem Gebiete noch bitumenreiche Kalke bei Čupetlovo, die in nordsüdlicher Richtung unter einem Winkel von 18° einfallen. Diese Gesteine, sowie jene bei Popovo auftretenden können wegen Mangel an Fossilresten nicht näher betrachtet werden.

## 5. Sandsteine.

Die Ausfüllung des Beckens von Cъrkva, sagt v. Hochstetter, besteht aus grobem Conglomerat, das namentlich am Nord- und Ostrande auftritt und aus verschiedenfarbigen Sanden und Thonen. Die bei dem Dorfe Vladaja vorkommenden Sandsteine bestehen hauptsächlich aus theils abgerundeten, theils scharfeckigen Quarzkörnchen, vereinzelten Feldspathindividuen und Muscovitschüppchen, die von einem thonigen Cement verbunden werden. Sie besitzen eine NOO—SWW-Fallrichtung unter einem Winkel von 9° und enthalten zahlreiche Pflanzenreste, wie z. B. *Carpinus Grandis, Fagus* und 1—3 *m* grosse Laubhölzer, deren Structur sehr schlecht erhalten ist, wodurch sie schwer zu bestimmen sind. Wegen des reichlichen Auftretens des *Carpinus Grandis* werden diese Sandsteine zu der Gruppe der Oligocän- und Miocänablagerungen gezählt.

---

1 Fr. Toula, Grundlinien etc. S. 4.

## Anhang.

Im Folgenden werde ich versuchen, noch zwei recht interessante Gesteine der Vitoša zu beschreiben. Das eine ist ein schiefriges, krystallinisches Gestein, das jenseits des Dorfes Železnica auftritt und eine Ähnlichkeit mit den von Beeke[1] und John[2] beschriebenen sogenannten Zoisitschiefergesteinen besitzt, während das andere bis jetzt als Tuff aufgefasst und u. d. N. Pietra verde, oder nach v. Gümbel[3] »Pietra verdit« in der Literatur angeführt wurde.

### *a)* Pyroxen-Zoisitschiefer.

Es ist ein feinkörniges bis dichtes schieferiges Gestein von hellgrüner Farbe an dem makroskopisch oder wenigstens mit Hilfe der Lupe sich farblose, glänzende Leistchen und Körnchen, sowie hellgrüne Partieen eines Pyroxenminerals erkennen lassen. Im Dünnschliff erkennt man, dass die parallele Structur dieses Gesteins hauptsächlich durch gleichsinnige Anordnung von säulenförmigen oder stengeligen und elliptischen Individuen des Zoisits hervorgerufen ist. Zwischen diesen treten noch verschieden gestaltete Körner eines lauchgrünen Pyroxens auf, deren Grösse von 0·119 bis 0·017 *mm* herabsinkt. Gelblichbräunliche, stark lichtbrechende, ovale und mit zugespitzten Enden versehene Titanite kommen häufig vor. Diese sind manchmal mit einander verwachsen und bilden haufenförmige Aggregate. Der hier auftretende Zoisit zeigt ebenso wie der früher beschriebene (S. 45) brachypinakoidale Spaltbarkeit, sowie basische Ablösung und enthält mikrolithische Einschlüsse des Pyroxens. Opake Erze sind diesem Gestein vollständig fremd. Bei der Verwitterung färbt sich das Gestein durch Ausscheidung des Eisenoxydhydrates braun, wird bröckelig und sandig.

### *b)* Pietra verde.

Bei Šejovica, südwestlich von Bistrica und in der Gegend Stara-Kurija bei Poppovo tritt ein Gestein auf, welches seiner eigenthümlichen petrographischen Beschaffenheit und geologischen Stellung wegen eine nähere Betrachtung verdient. Dasselbe ist äusserst dicht von graulich-dunkelgrüner Farbe, bedeutender Härte (ungefähr = 6), splitterigem Bruch und besitzt ein specifisches Gewicht von 2·967; v. d. L. schmilzt es unter lebhaftem Blasenwerfen zu einer glasigen, dunkelgrünen Kugel. Am erstgenannten Orte bildet es eine kleine selbständige kuppenähnliche Erhöhung, die mit schroffen Felswänden die palaeozoischen Grauwackenschichten überragt; bei Stara-Kurija tritt es dagegen, isolirt von etwaigen Sedimentgesteinen, zwischen dem Diorit und Aplit auf, von mehreren Apophysen des letzteren durchsetzt, welche jedoch, wie üblich, keine Contactwirkung hervorgerufen haben. Eine deutliche Schichtung lässt das Gestein nicht beobachten, jedoch ist ihm eine zarte Parallelbänderung eigen, die den Gedanken an eine sedimentäre Bildungsweise nahe legt. Diese Bänderung ist verursacht durch das zonenweise Vorwalten des einen oder anderen Gemengtheils — Quarz, Zoisit oder Granat, innerhalb der dunkelgrünen Hauptmasse, die vorwiegend aus wohl monoklinem Pyroxen besteht. Im mikroskopischen Präparat tritt indessen diese Structur nicht so deutlich hervor; das Gestein erweist sich hier als ein sehr feinkörniges Mineralgemenge, an dem ausser den oben genannten Mineralien sich noch Epidot, Titanit, Feldspath und Magneteisen betheiligen, und zwar besteht der allgemeine Eindruck darin, dass zwischen sehr zahlreichen grünen Körnchen eine farblose Substanz zu liegen scheint.

Die Präparate zeigen als vor Allem charakteristische Erscheinung, dass in dem völlig krystallinen Gemenge der die Hauptrolle spielende Pyroxen von lauchgrüner Farbe niemals mit krystallographischer Begrenzung, sondern allemal nur in unregelmässig contourirten Individuen, noch mehr als rundliche, eiförmige, tropfenähnliche Körner auftritt und sodann, dass alle diese Pyroxene eine fast ganz gleiche Dimension besitzen, welche sich zwischen 0·03 und 0·04 *mm* hält. Kleinere, ganz helle Körnchen, die bis

---

[1] F. Beeke, Gesteine der Halbinsel Chalcidice. Mineral. und petrogr. Mitth. I, 1878.

[2] C. v. John, »Über krystallinische Gesteine Bosniens und der Herzegovina«. Jahrb. der k. k. geol. R.-A., 1880, S. 460.

[3] v. Gümbel, Grundzüge der Geologie, 1888, S. 197 und 686.

zu 0·0015 *mm* hinuntersinken, treten völlig zurück; ausserdem ist noch die sehr gleichmässige Vertheilung dieser Pyroxene, welche weder local dichter angereichert, noch spärlicher zugegen sind, in hohem Grade bezeichnend.

Neben diesen Pyroxenen fällt durch seine Betheiligung zunächst noch ein anderes, ebenfalls tropfenähnliches Mineral auf, welches sich von jenen durch seine hellgelbe Farbe und stärkere Lichtbrechung, auch stärkere Doppelbrechung unverzüglich unterscheidet; es tritt entweder isolirt zwischen den Pyroxenen auf, oder es gruppiren sich mehrere Tropfen zusammen und bilden so verschiedene Aggregationsformen, die wie Nester, oder länglich gezogen, wie Schnüre aussehen. Dieses Mineral gehört ohne Zweifel zum grössten Theil dem Epidot an, doch ist es wahrscheinlich, dass gewisse, an den Enden mehr zugespitzte Formen dem Titanit zuzurechnen sind. Eine stricte Auseinanderhaltung der einzelnen Individuen ist bei ihrer Kleinheit, dem Mangel an krystallographischer Begrenzung und physikalischem Kennzeichen nicht thunlich. Diese Gebilde werden nie grösser als 0·02 *mm*; die allerkleinsten derselben sind auch von dem begleitenden Pyroxen kaum zu trennen.

Die farblose Masse neben dem grünen Hauptgemengtheil erweist sich als Quarz, Zoisit und Feldspath. Quarz und Zoisit sind als rundliche oder polygonale Körnchen zwischen der Pyroxenmasse eingeklemmt, und wenn auch die beiden farblosen Mineralien in ihren grösseren Individuen mit Sicherheit als solche erkannt und auseinandergehalten werden können, so ist dies doch bei ihren allerkleinsten Partikelchen nicht mehr möglich. Pyroxennädelchen sind zuweilen in ihnen eingeschlossen.

Feldspath findet sich im Ganzen selten in Form von Leistchen, die eine Grösse von höchstens 0·05 *mm* erreichen. Seine Zwillingsbildung nach dem Brachypinakoid ist dadurch charakteristisch, dass unregelmässig breitere Lamellen mit schmäleren abwechseln, was an Albit erinnert. Auch wurde eine Vereinigung dieser Zwillingslamellen mit solchen nach dem Periklingesetz beobachtet.

Granat tritt bald in vereinzelten, unregelmässig contourirten Individuen, bald in reichlicher (etwas grösserer) Menge in lockeren Haufwerken oder Schnüren, die bis 6 *mm* breite Zonen bilden können, auf. Magneteisen ist nur an einigen wenigen Stellen in erwähnenswerthem Masse vorhanden. Eine mechanische Trennung der Gemengtheile ist wegen ihrer Kleinheit und innigen Verwachsung nicht möglich. Namentlich ist noch zu betonen, dass das Gestein keinerlei Andeutung von einem klastischen oder klastisch gewesenen Gefüge offenbart. Beide Vorkommnisse dieser Felsart, dasjenige von Šejovica und das von Stara-Kurija, sind in jeder Hinsicht völlig mit einander identisch, obschon sie, durch den ganzen Vitoša-Stock getrennt, circa 12 *km* von einander entfernt liegen.

Die chemische Analyse des Gesteins von Stara-Kurija ergab folgendes Resultat:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 50·84 |
| $Al_2O_3$ | 16·28 |
| $Fe_2O_3$ | 1·56 |
| $FeO$ | 5·99 |
| $CaO$ | 16·78 |
| $MgO$ | 3·35 |
| $K_2O$ | 1·90 |
| $Na_2O$ | 3·55 |
| Glühverlust | 0·76 |
| | 101·01 |

Gesteine von ganz ähnlicher makroskopischer Beschaffenheit sind in grösserer Verbreitung in den Süd-Alpen bekannt, wo sie einen Theil desjenigen ausmachen, was als Pietra verde bezeichnet wird. Die Thatsache, dass diese letzteren Vorkommnisse und die darüber bestehende Literatur kaum je Gegenstand einer zusammenfassenden Darstellung gewesen sind, mag es gerechtfertigt erscheinen lassen, auf dieselben etwas näher einzugehen, um sie dann schliesslich mit den bulgarischen zu vergleichen.

Der Name Pietra verde rührt von den italienischen Geologen her, die etwa in der Mittte dieses Jahrhunderts damit zunächst verschiedene tuffartige Gesteine bezeichneten, die durch ihre grüne Farbe ausgezeichnet erschienen, deren speciellere Zusammensetzung aber nicht festgestellt wurde. Später wurde der Name aber auch auf andere grüngefärbte Gesteine von ebenfalls anfänglich unbekannter Natur ausgedehnt.

F. v. Richthofen hat bei Gelegenheit seiner Arbeiten über Predazzo[1] derartige Gesteine von Monte Frisolet bei Andraz im Buchensteiner Thal und aus der Nähe von Wengen untersucht und ist dabei zu der Meinung gelangt, dass dieselben mit den Augitporphyren in engem genetischen Zusammenhange ständen. Er erblickt in der Pietra verde ein Glied in der Reihe jener Eruptionsmassen, welche die vulkanische Thätigkeit in jenen Gebieten geliefert hat, d. h. die feinsten Theilchen des am Beginn der Augitporphyr-Eruptionen ejicirten Zerstäubungsmateriales, welche mit Hilfe der gleichzeitigen Gasausströmungen in besonders ansehnliche Höhe getragen und dort später durch chemische Niederschläge verfestigt wurden, während die gröberen Auswurfsproducte sich in der Tiefe in grösserer oder geringerer Nähe des Eruptionsschlundes selbst anhäuften und die sogenannten »Eruptivtuffe« bildeten. An den beiden genannten Orten ist nämlich eine mächtige, mehr als 1000′ Sprunghöhe zeigende Verwerfung zu beobachten, durch dieselben sind Schichten der älteren Trias (Buchensteiner Kalk, Wengener Schichten) von einander getrennt worden. Über den abgesunkenen Complex hat sich der auf der Verwerfungsspalte selbst emporgedrungene Augitporphyr, begleitet von Eruptivtuffen, ausgebreitet; auf der höheren Scholle dagegen findet sich nur Pietra verde unmittelbar auf den »Wengener Schichten«.

In Hinsicht auf ihre äussere Erscheinung konnte v. Richthofen (l. c. S. 89) eine Gliederung der Pietra verde-Schichten durchführen, indem er:

1. Kalkconglomerat mit Pietra verde als Bindemittel;
2. Feinkörnige Pietra verde, zum Theil mit kleinen Kalkfragmenten, und
3. Dichte, dünngeschichtete Pietra verde

unterschied.

Im Jahre 1871 beschrieb v. Kobell in den Sitzungsberichten der bayrischen Akademie der Wissenschaften (Sitzung vom 6. Mai) ein Mineralfragment von hellgrüner Farbe, welches Wiedemann an Monte Monzoni im Fassathal ($^1/_2$ Stunde oberhalb des kleinen Sees von La Selle in der Richtung des Joches, das den Übergang Allochet bildet) geschlagen hatte. Da v. Kobell u. d. M. (offenbar bei schwacher Vergrösserung) kein Gemenge erkannte, in chemischer Hinsicht aber Resultate erhielt, die auf kein anderes bekanntes Mineral bezogen werden konnten, so hielt er das Material für eine neue Mineralspecies und nannte es nach dem Fundorte Monzonit. Nach seiner Beschreibung besitzt das Mineral einen splitterigen und unvollkommen muscheligen Bruch, hat Ähnlichkeit mit manchem grünen Hornstein, ist aber v. d. L. ziemlich leicht (etwa 3) zu einem glänzenden graulichgrünen Glase schmelzbar und könnte daher für einen dichten Granat gehalten werden, wenn die geschmolzene Masse gelatiniren würde, was aber nicht der Fall ist. Seine Härte ist 6, das spec. Gew. 3·0, Eigenschaften, welche auch die bulgarische Pietra verde aufweist (cf. S. 47). Die chemische Analyse ergab:

| | |
|---|---|
| $SiO_2$ | 52·60 |
| $Al_2O_3$ | 17·10 |
| $FeO$ | 9·00 |
| $CaO$ | 9·65 |
| $MgO$ | 2·10 |
| $K_2O$ | 1·90 |
| $Na_2O$ | 6·60 |
| $H_2O$ | 1·50 |
| | 100·45 |

[1] F. v. Richthofen, Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian etc., 1860, S. 140, 206 und 232.

welche Zusammensetzung v. Kobell durch die Formel:

$$2\,\dot{R}^3\,\dddot{\mathrm{Si}}^2 + \dddot{\overline{\mathrm{Al}}}^2\,\dddot{\mathrm{Si}}^3$$

ausdrücken wollte.

Zwei Jahre später zeigte v. Gümbel, dass der v. Kobell'sche Monzonit nicht ein selbständiges Mineral, sondern eben jenes (von ihm als tuffartig bezeichnete) Gestein sei, welches den italienischen Geologen unter dem Namen Pietra verde schon längst bekannt war. Es erscheint nach ihm in zahlreichen Varietäten, bald gleichmässig dicht, hornstein- oder thonsteinartig, derb, splittrig brechend, hart, bald mehr erdig und schiefrig, »unreintuffig«, bald auch im deutlichen Übergang zu Tuffen von körniger Zusammensetzung, mitunter auch von breccienartiger Ausbildung. U. d. M. erkannte v. Gümbel heterogene Theilchen, indem er seiner vorherrschend trüben, krumösen Grundmasse zahlreiche feine Nädelchen, kleine Körnchen und Flimmerchen, seltener grössere Krystalltheilchen eingestreut liegen. Die Grundmasse erweist sich im polarisirten Lichte als amorph (?), während die eingestreuten Körnchen sich wie Bruchstücke von Plagioklas, Augit und Hornblende verhalten. Nicht wenige der eingestreuten Theilchen lassen bei Anwendung eines Nicols starke Farbenänderung beim Umdrehen beobachten und deuten dadurch ein hornblendeähnliches oder chloritisches Mineral an, während streifigfarbige Körnchen wohl einem Plagioklas zugezählt werden dürfen.

Der allmälige Übergang in Sedimentärtuffe weist dem Gestein selbst eine Stelle unter den thonsteinähnlichen Tuffen an.

Auch die chemische Zusammensetzung dieser Pietra verde ist nach v. Gümbel wahrscheinlich sehr wechselnd; abgesehen von dem auffallend hohen Natrongehalte, entspricht sie im Ganzen der eines Augitporphyrs;[1] der hohe Härtegrad (6) und die Leichtschmelzbarkeit kommen übrigens nur einzelnen wenigen Varietäten zu; durchschnittlich ist die Pietra verde etwas weicher, dagegen schwer schmelzbar, wie sie sich auch bei der Behandlung mit Säuren — Salz oder Schwefelsäure — als kaum angreifbar erweist.

Es ist bemerkenswerth, dass die sämmtlichen Varietäten der Pietra verde, nach v. Gümbel's Beobachtung, ein geologisches Ganzes von kaum 1 *m* Mächtigkeit bilden, welches mit grosser Regelmässigkeit in den tuffigen Schichten des Halobia (*Daonella* Mojs.) Lommeli-Horizontes, unmittelbar über den Buchensteiner Kalken eingeschaltet ist und mit Recht als ein sehr merkwürdiges Glied der Haupthalobien-Schichten betrachtet werden muss.

Beinahe gleichzeitig mit v. Gümbel veröffentlichte C. Doelter im N. Jahrbuch für Mineralogie, Geologie, Palaeontologie etc. 1873, S. 572, einige Resultate seiner Untersuchungen über die Tuffbildungen in Südtirol, und widmet daselbst auch dem durch v. Richthofen bekannt gewordenen Vorkommniss der Pietra verde vom Monte Frisolet und vom Wengen eine nähere Betrachtung. Nach ihm ist die Pietra verde eine dichte, vollkommen homogene, harte, kaum vom Stahl ritzbare Masse von lauchgrüner Farbe, splittrigem Bruch; oft sind die Gesteine dünnplattig geschichtet, an anderen Punkten dagegen wenig oder gar nicht.

U. d. M. im Dünnschliff beobachtete Doelter Fetzen eines grünen, nicht weit bestimmbaren Minerals, Bruchstücke von Sanidin, seltener von Plagioklas und einige hervortretende Partien einer das Licht nicht polarisirenden Masse. Sie soll, sagt Doelter, eine grosse Ähnlichkeit mit dem Tuff von Raibl[2] haben, jedoch chemisch gab sie ganz verschiedene Resultate; von dem Thuda'er Tuff dagegen liegt der Unterschied darin, dass in jenem sehr viele Feldspathkrystalle ausgeschieden sind und dass das genannte grüne Mineral in jenem viel häufiger ist. Die chemische Untersuchung der Pietra verde aus Monte Frisolet, bei dem Dorfe Andraz im Buchensteiner Thal, ausgeführt von Dr. P. Schridde, ergab folgende Resultate:

---

1 Cf. die Kobell'sche Analyse.

2 Tschermak, Porphyrgesteine Österreichs. Gekrönte Preisschrift, Wien, 1869.

| | I. | II. |
|---|---|---|
| $SiO_2$ | 68·95 | 69·10 |
| $Al_2O_3$ | 10·47 | 10·50 |
| $Fe_2O_3$ | 1·30 | — |
| $FeO$ | 1·82 | 3·97 |
| $CaO$ | 5·07 | 4·62 |
| $MgO$ | 1·47 | 1·04 |
| $K_2O$ | 3·96 | 7·15 |
| $Na_2O$ | 6·60 | |
| $H_2O$ | 6·60 | 3·23 |
| $CO_2$ | 3·74 | |
| | 99·49[1] | 99·61 |

Wie man durch Vergleichung dieser Beschreibung mit den Angaben v. Gümbels und der Analyse von Kobells ersieht, handelt es sich hier offenbar um Gesteine, die wenig mehr als die rein äusserliche Beschaffenheit, d. h. die grüne Farbe gemeinsam haben, im Übrigen aber so verschieden sind, dass sie wohl nicht mehr als Varietäten eines und desselben Materials betrachtet werden können. Aus der Analyse von Schridde schliesst Doelter, dass die Pietra verde mit einem Augitporphyr- oder Melaphyrtuff nichts zu thun habe; auch die Lagerungsverhältnisse bei Wengen führten ihn zu der Überzeugung, dass die Pietra verde entschieden älter sei, als der Augitporphyr und desshalb kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen beiden bestehen könne; schliesslich gibt er der Meinung Ausdruck, dass der hohe Kieselsäuregehalt (68·95 bis 69·10%) eher auf einen (Quarz) Porphyrtuff hinweise, die Bildung der Pietra verde am wahrscheinlichsten aus einem Porphyr abzuleiten sei, der in kleineren Partieen an mehreren Punkten in nicht allzu grosser Entfernung von jenen beiden Localitäten auftritt, wenngleich er an diesen letzteren selbst anstehend nicht zu beobachten ist.

In seinem Werke über die Dolomitriffe von Südtirol und Venetien, 1879, erwähnt E. v. Mojsisovics, dass die Pietra verde, die nach ihm eine sehr charakteristische Gesteinsart für die Buchensteiner Schichten bildet, im Flussgebiete des Cordevole bei Zoldo und Cadore (S. 53) grosse Mächtigkeit erreicht. Er beschreibt sie als ein grünes, mehr oder weniger mergelartiges(?), kieselsäurereiches, splitterndes Gestein, welches meistens den Bänderkalken, stellenweise aber auch den Knollenkalken regelmässig zwischengelagert ist. Wie aus späteren Stellen hervorgeht, schliesst er sich bezüglich der Entstehung derselben Doelter's Meinung an.

Lepsius bei seinen geologischen Studien des westlichen Südtirols[2] stösst ebenfalls auf das Gestein Pietra verde, von dem er, wie v. Gümbel, mehrere Varietäten unterscheidet und sie als charakteristischen Tuff der triadischen Halobienschichten ansieht. Den besten Aufschluss fand Lepsius für das in Rede stehende Gestein in der Pufler Schlucht, zwischen den Schichten der *Halobia parthensis* und Buchensteiner Kalk einerseits und dem Esinokalk mit Esinospongien anderseits (cf. Profil des Dosso Alto, zwischen Bagolino und Collio, aufgenommen von San Colombano in der obersten Val Trompia aus), wo es mit Porphyrtuffen zusammen eine Mächtigkeit von 32 *m* bildet. »In der Pufler Schlucht«, sagt Lepsius, »liegen die knolligen Hornsteinkalke mit *Arcentes tridentinus*, der sogenannte Buchensteiner Kalk über dem Muschelkalk-Dolomit, dann folgen dünnschichtige Kalke mit *Halobia Taramelii* und dem Porphyrtuff der Pietra verde.«

In der körnigen Varietät der hier auftretenden Pietra verde erkannte Lepsius folgende Zusammensetzung: »In dem graugrünen, felsitischen Teig erscheinen dem unbewaffneten Auge eingebettet weissliche

---

1 Addirt man die angegebenen Zahlen der 1. Analyse, so bekommt man die Summe statt 99·49 **105·49**, eine Differenz von 6%. Wir glauben, dass es sich hier um einen Druckfehler handelt, den wir in der Zahl für den Wassergehalt zu suchen haben; setzt man die letztere als 0·60, so ergibt die Addition die angeführte Summme 99·49.

2 R. Lepsius, Das westliche Südtirol. Berlin, 1878, S. 54, 63, 65, 66, 113, 171, 183—186 und 189

Feldspathe, Biotit und Quarzkörner; vermöge einer faserigen Structur sieht man die Mineralien besser auf dem Querbruche; das Gestein braust anhaltend mit Säure; kleine Stücke in verdünnte Salzsäure gelegt, zerfielen nach zwei Tagen in ihre Bestandtheile. U. d. M. erblickt man in einer mikro- und kryptokrystallinen, Grundmasse grosse Plagioklase mit zahlreichen Zwillingslamellen. Auch Orthoklas gibt sich in einigen Krystallen zu erkennen. Quarz in Körner ist in wechselnder Menge vorhanden, aber im Ganzen weniger als im Porphyrittuff der Val di Scalve. Biotit findet sich reichlich; die Blättchen sind parallel und in Lagen angeordnet, wodurch die flaserige Textur des Gesteins entsteht; die langen Biotitleistchen erscheinen oft zerbrochen und verbogen. Kalkspath liegt überall im Gestein, daher die Schliffe stark mit Säure brausen. Ausserdem erscheint eine felsitische Grundmasse (?) in dem Tuff, welche wohl ident ist mit dem Porphyritteige. Durch das Gestein zieht sich endlich eine sogenannte chloritische Substanz, in den grünen Varietäten der Tuffe stärker angesammelt als in den grauen, aber stets vorhanden«.

Dagegen sind die dichten blaugrünen Varietäten des Pufler Tuffgesteins, die, wie Lepsius betont »speciell den Namen Pietra verde führen«, thonsteinartig und bestehen zumeist nur aus undefinirbarer felsitischer Grundmasse; dieselben enthalten zumeist wenig Kalk, begleiten stets jene körnigen Tuffe und sind entweder das feinste Zerreibungsmaterial der Porphyrite, ihre Asche, oder die porphyrische Grundmasse der Porphyrite selbst, ohne Krystallausscheidungen.[1] Bezüglich der Ansicht v. Gümbel's, der, wie bekannt, die Pietra verde als einen Tuff der Augitporphyre ansah, äussert sich Lepsius im entgegengesetzten Sinne, indem er sagt, dass dieser Tuff (Pietra verde) niemals den Augitporphyr begleitet, sondern er ist älter und schaltet sich immer zwischen den oberen Buchensteiner Kalken ein. In der Pufler Schlucht, schreibt weiter Lepsius, »hat Gümbel selbst diesem Tuff eine richtige Stelle angewiesen, er liegt zwischen Kalken mit *Halobia Taramellii*, während die Augitporphyre den Wengener Schichten angehören«.

Für uns in hohem Grade interessant ist, dass auch auf der Balkanhalbinsel in dem Gebiete des Idriaflusses, in Dalmatien, in Bosnien und in der Herzegovina bereits von v. Hauer[2] und Bittner,[3] sowie von E. v. Mojsisovics[4] unter ganz ähnlichen Lagerungsverhältnissen wie in den Südtiroler Alpen, Gesteine gefunden worden sind, welche die genannten Geologen ebenfalls als Pietra verde bezeichnet haben.

Zur Vergleichung des von mir am Vitoša beobachteten Gesteins mit den ausserbulgarischen Pietra verde-Vorkommnissen suchte ich mir Proben dieser letzteren zu verschaffen. Von Herrn Dr. W. Salomon erhielt ich einige Fragmente eines dunkelgrünen, sehr harten Gesteins aus dem Monzonithal (vom Übergang von dem See Le Selle ins Pellegrinethal), welches structurell in höchst auffallender Weise gänzlich bis in das Detail mit dem Vitoša-Gestein übereinstimmt, auch in mineralogischer Beziehung völlige Gleichheit aufweist, bis auf den geringfügigen Unterschied, dass hier als accessorischer Bestandtheil statt des spärlichen Granats Chloritoid in reichlicher Menge vorhanden ist. Auf dieses Gestein bezieht sich zweifellos auch die Beschreibung von v. Gümbel, der allerdings den Chloritoid als Hornblende betrachtet hat.[5]

Die Localität ist offenbar auch die gleiche, welche Doelter[6] in seinem Profil »durch das Monzonigebirge von Fassa gegen die Campazzaalpe« angibt, und von der er auch im Texte, S. 228, charakteristische Pietra verde anführt.

Herr Prof. Dr. C. Doelter übersandte mir auf meine Bitte einen Splitter von Südtiroler Pietra verde, ohne Angabe des Fundortes. — Vom Director des chemischen Laboratoriums der Reichsanstalt, Herrn Dr. C. v. John, erhielt ich Proben der von Dr. A. Bittner (a. a. O.) und Dr. E. v. Mojsisovics (a. a. O)

---

[1] Cf. S. 186.

[2] Fr. R. v. Hauer, Geologische Übersichtskarte der österr. Monarchie, Bl. VI. uud X. (Jahrb. der k. k. geol. R.-A., 1868, S. 28 und 440—442.

[3] A. Bittner, III., Die Herzegovina und die südöstlichen Theile von Bosnien (Jahrb. der k. k. geol. R.-A., 1880, S. 392, 393 und 428); ferner Einsendung von Gesteinen aus südöstlichem Bosnien und aus dem Gebiete von Novibazar durch Herrn Oberstlieutenant Jihn (Verhandl. der k. k. geol. R.-A., 1890, S. 312 und 315).

[4] E. v. Mojsisovics, I., West-Bosnien und Türkisch-Croatien. Jahrb. der k. k. geol. R.-A., 1880, S. 195 und 204.

[5] Dagegen nach Lepsius müsste man grobkörnige glimmerführende Pietra verde (?) und eine dichte, thonsteinartige Pietra verde unterscheiden.

[6] Doelter, Der geologische Bau des Monzoni-Gebirges in Tirol. Jahrb. der k. k. geol. R.-A., 1875, S. 228, 232 und 233.

erwähnten Gesteine »vom NW-Rand der Romanja Planina in Bosnien, östlich von Serajevo« und »vom Bachbette der Krajslica gegen Romanja, südlich vom Orte Krajslica (Zagorje)«, welche dort als Pietra verde bezeichnet sind. Diese Proben zeigten sich jedoch bei näherer Untersuchung als völlig verschieden von der Pietra verde vom Le Selle-Pass und meinem Vitoša-Gestein. Äusserlich bereits makroskopisch, unterscheiden sie sich durch die lichtpistaziengrüne Farbe, bedeutend grössere Weichheit, Mangel an splitterigem Bruch, mikroskopisch geht ihnen die ausgesprochene krystalline Natur ab, welche für die beiden anderen so charakteristisch ist. Ihr mikroskopisches Bild zeigt nur sehr vereinzelte Krystallfragmente in einer dichten, wie es scheint, aus Thonschlamm mit Chloritschüppchen und Epidotpartikelchen bestehenden Masse, in der sich hie und da Reste von Organismen (Spongiennadeln, Radiolarien) fanden; ein nicht unbeträchtlicher Gehalt von kohlensaurem Kalk bietet einen weiteren Unterschied in chemischer Beziehung von der sogenannten Pietra verde des Le Selle-Pass und der Vitoša, und es scheint hier in der That ein tuffartiges Gebilde vorzuliegen. Die Gesteine von Doelter, von v. John, respective Bittner und v. Mojsisovics zeigen hingegen grosse Ähnlichkeit mit einem hell- bis pistaziengrüngefärbten Gestein, welches ich ebenfalls im Vitoša-Gebiet, in der Gegend von Stranata (Pločite) bei Poppovo auffand, wo dasselbe dünne Zwischenschichten in steilgeneigten Kalksteinbänken bildet, welche ihrerseits mit porphyritischen Tuffschichten abwechseln. Auch dieses grüne Gestein besitzt echten Tuffcharakter und einen grossen Gehalt an kohlensaurem Kalk, und zeigt auch u. d. M. eine völlige Analogie. Seiner petrographischen Natur nach wäre dasselbe in Bosnien und Südtirol wohl mit Gewissheit auch zur Pietra verde gezählt worden.

Aus Vorstehendem ergibt sich:

1. In Südtirol kommen unter dem Namen Pietra verde zweierlei verschiedene Gesteine vor, von denen das eine krystallinische sich durch seine lauchgrüne Farbe, splitterigen Bruch, grosse Härte auszeichnet und u. d. M. insbesondere durch die reichliche Menge gleichmässig grosser und gleichmässig vertheilter rundlicher Pyroxenkörnchen von grüner Farbe (nebst Epidot, Zoisit, Quarz) charakterisirt ist, das andere von hellerer Farbe, grösserer Weichheit, mehr erdigen Bruch, wahrscheinlich ein Tuffgestein klastischen Charakters darstellt.

2. In Bosnien und der Herzegovina ist unter den dort Pietra verde genannten Vorkommnissen jedenfalls auch der zweite Typus vorhanden; aus Mangel an Untersuchungsmaterial konnte nicht festgestellt werden, ob dort auch der erste Typus existirt.

3. In dem Vitoša-Gebiet in Bulgarien kehren beide in Südtirol nachgewiesenen Typen wieder; insbesondere haben zwei Gesteine von Stara-Kurija und von Šejovica (cf. S. 47) eine ganz überraschende Übereinstimmung in Structur und Mineralgehalt mit dem zum ersten Typus gehörigen Tiroler Vorkommniss vom See Le Selle. Der andere Typus in dieser Gegend schliesst sich ebenfalls ganz an den zweiten in Tirol und Bosnien erkannten tuffartigen an.

4. Sowohl in Südtirol, als in Bosnien-Herzegovina bilden die als Pietra verde bezeichneten Gesteine eingeschaltete Glieder der Triasformation. Im Vitoša-Gebiet dagegen gehören die krystallinischen Vorkommnisse des ersten Typus von Šejovica und Stara-Kurija jedenfalls nicht der Trias, aller Wahrscheinlichkeit nach dem palaeozoischen Gebirge an, was angesichts der vollkommenen sonstigen Übereinstimmung mit den entsprechenden triadischen Gesteinen Südtirols nicht wenig auffallend ist. Für den zweiten tuffartigen Typus Bulgariens ist seine geologische Position noch zweifelhaft; er ist zwar mit Kalksteinen verknüpft, die aber auf Grund ihres völligen Mangels an Fossilresten zur Trias nicht zu gehören scheinen.

6. Bei der gänzlichen Verschiedenheit der beiden Typen scheint es nicht angemessen, sie unter dem gemeinschaftlichen Namen »Pietra verde« zu begreifen. Wenn es sich darum handelt, welcher von ihnen auf diesen Sondernamen den meisten Anspruch hat, so kann dies auf Grund seiner höchst charakteristischen petrographischen Ausbildung wohl nur der erste Typus sein.

---

Zum Schlusse ist es mir die angenehmste Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Geheimen Bergrath Prof. Dr. F. Zirkel, der mir bei dieser Arbeit in liebenswürdigster Weise seinen Rath und seine Unterstützung zu Theil werden liess, den herzlichsten Dank auszusprechen.

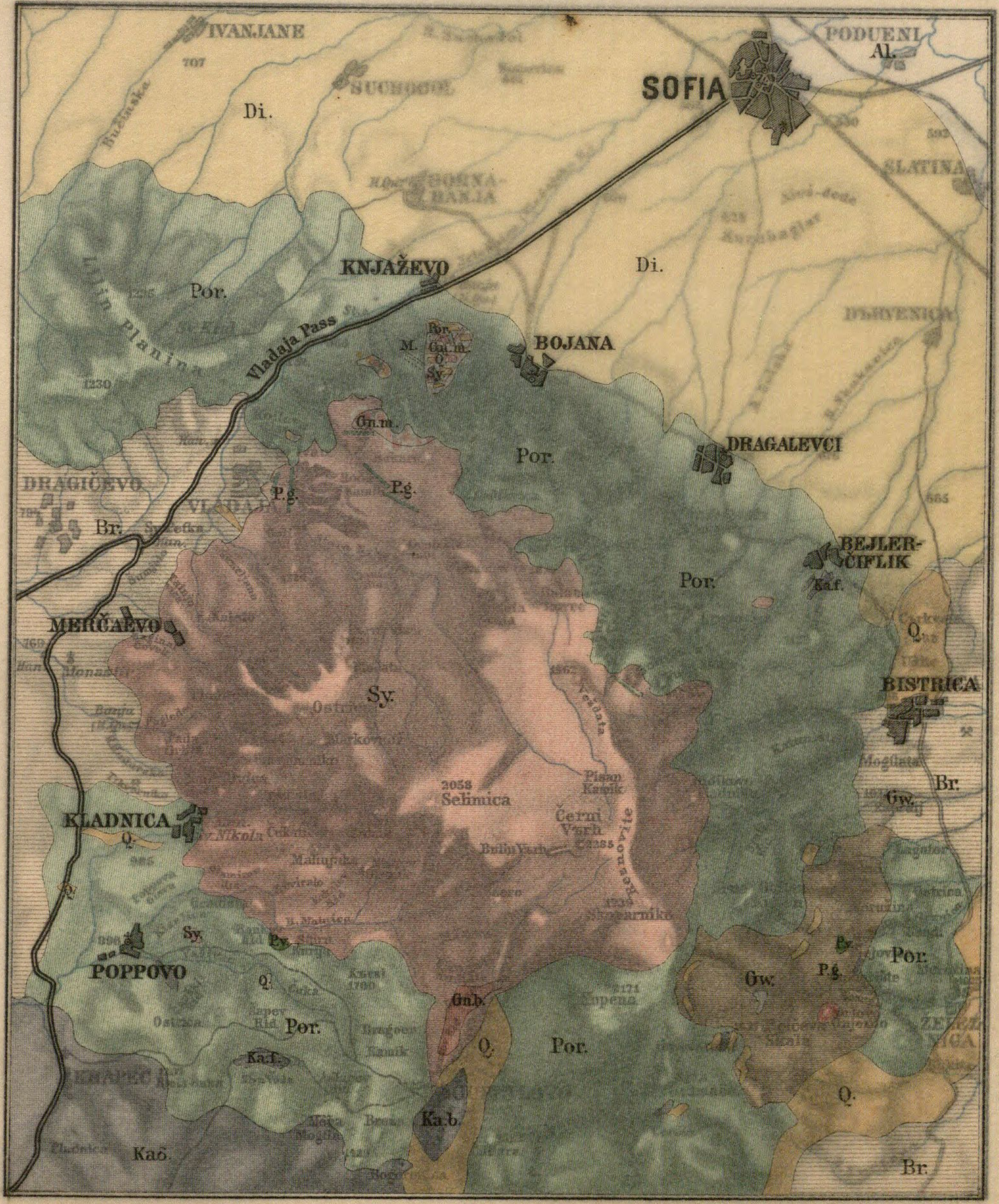
Es ist mir auch Bedürfniss, den Gefühlen meines Dankes gegenüber der Hohen Bulgarischen Regierung hier Ausdruck zu verleihen. Dieselbe hat mir während meiner ganzen Studienzeit in liberalster und weitestgehendster Weise Unterstützungen zu Theil werden lassen, ohne welche vor Allem die Ausführung vorliegender Arbeit unmöglich gewesen wäre.

---

# Inhalt.

| | Seite |
|---|---|
| Einleitung | 1 [477] |
| Geographische Lage der Vitoša | 2 [478] |
| Orographie | 3 [479] |
| Landschaft | 4 [480] |
| Flora und Fauna | 6 [482] |
| Geologische Beschreibung und Gliederung der Vitoša | 6 [482] |
| Petrographische Beschreibung | 10 [486] |
| I. Eruptivgesteine. | |
| *A.* Ältere körnige Massengesteine. | |
| Syenite | 11 [487] |
| 1. Glimmerreicher Pyroxensyenit von Černi Vъrh | 13 [489] |
| 2. Glimmerarmer Pyroxensyenit | 17 [493] |
| 3. Porphyrartiger glimmerführender Pyroxensyenit | |
| *α*) von Bukaro | 17 [493] |
| *β*) von Ročov-Kamik | 19 [495] |
| 4. Anhang | |
| *a*) Uralitsyenit | 21 [497] |
| *b*) Strahlsteinhaltiger Syenit | 22 [498] |
| Accessorische Bestandmassen des Syenitstockes der Vitoša | 22 [498] |
| Eruptivgänge im Syenit | 23 [499] |
| 1 Granite | |
| *a*) Aplit | 24 [500] |
| *b*) Turmalinführender Aplit | 25 [501] |
| *c*) Schriftgranite | 25 [501] |
| *d*) Schwarzglimmerige hornblendearme Granitite | 25 [501] |
| 2. Diorite | |
| *a*) Pyroxenführender Quarzdiorit | 25 [501] |
| *b*) Glimmerdiorit | 28 [504] |
| *B.* Porphyritische (olivinfreie) Gesteine | 28 [504] |
| 1. Augitporphyrite | 31 [507] |
| 2. Diabasporphyrite | 32 [508] |
| *a*) (Diabasischer) Plagioklasporphyrit | 32 [508] |
| *b*) Eigentlicher Diabasporphyrit | 33 [509] |
| *c*) Amygdaloidischer Diabasporphyrit | 33 [509] |
| 3. Hornblendeporphyrite | 35 [511] |
| 4. Dioritischer Plagioklasporphyrit | 36 [512] |
| Umgewandelte Gesteine | |
| 5. Epidiorit (Epidiabas) | 37 [513] |
| 6. Uralitporphyrite und ihre Gliederung | 38 [514] |
| Olivinhaltige Gesteine | |
| 1. Melaphyr | 40 [516] |
| 2 Gabbro | 40 [516] |
| Tuffe | 41 [517] |
| II. Krystalline Schiefergesteine | |
| 1. Gneisse | |
| *a*) Muscovitgneiss | 41 [517] |
| *b*) Biotitgneiss | 43 [519] |
| 2. Glimmerschiefer | 43 [519] |
| 3. Quarzite | 43 [519] |
| III. Sedimentärgesteine | |
| 1. Grauwacke | 44 [520] |
| 2. Frucht- oder fleckschieferähnliche glimmerreiche Schiefer | 46 [522] |
| 3. Conglomerat | 46 [522] |
| 4. Kalksteine | 46 [522] |
| 5. Sandsteine | 46 [522] |
| Anhang | 47 [523] |
| *a*) Pyroxen-Zoisitschiefer | 47 [523] |
| *b*) Pietra verde | 47 [523] |

# Geologische Übersichtskarte der VITOŠA




Mafsstab 1: 150.000

1 ½ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Kilometer

## Farben-Erklärung.

*Krystalline Schiefer Gesteine*

- *Biotit Gneiss und Glimmerschiefer* — Gn.b.
- *Muscovit Gneiss* — Gn.m.
- *Quarzit* — Q.

*Sedimentär Gesteine*

- *Grauwacke, Conglomerate, Frucht- oder Fleckschiefer ähnliche Schiefergesteine* — Gw.
- *Foraminiferen Kalk.* — Ka.f.
- *Bitumenreich Kalk.* — Ka.b.
- *Dichter Kalkstein nach v. Hochstetter Trias oder Dyas?* — Ka.δ.
- *Sandsteine Conglomerate (Braunkohlenbecken)*

- *Diluvium* — Di.
- *Alluvium* — Al.

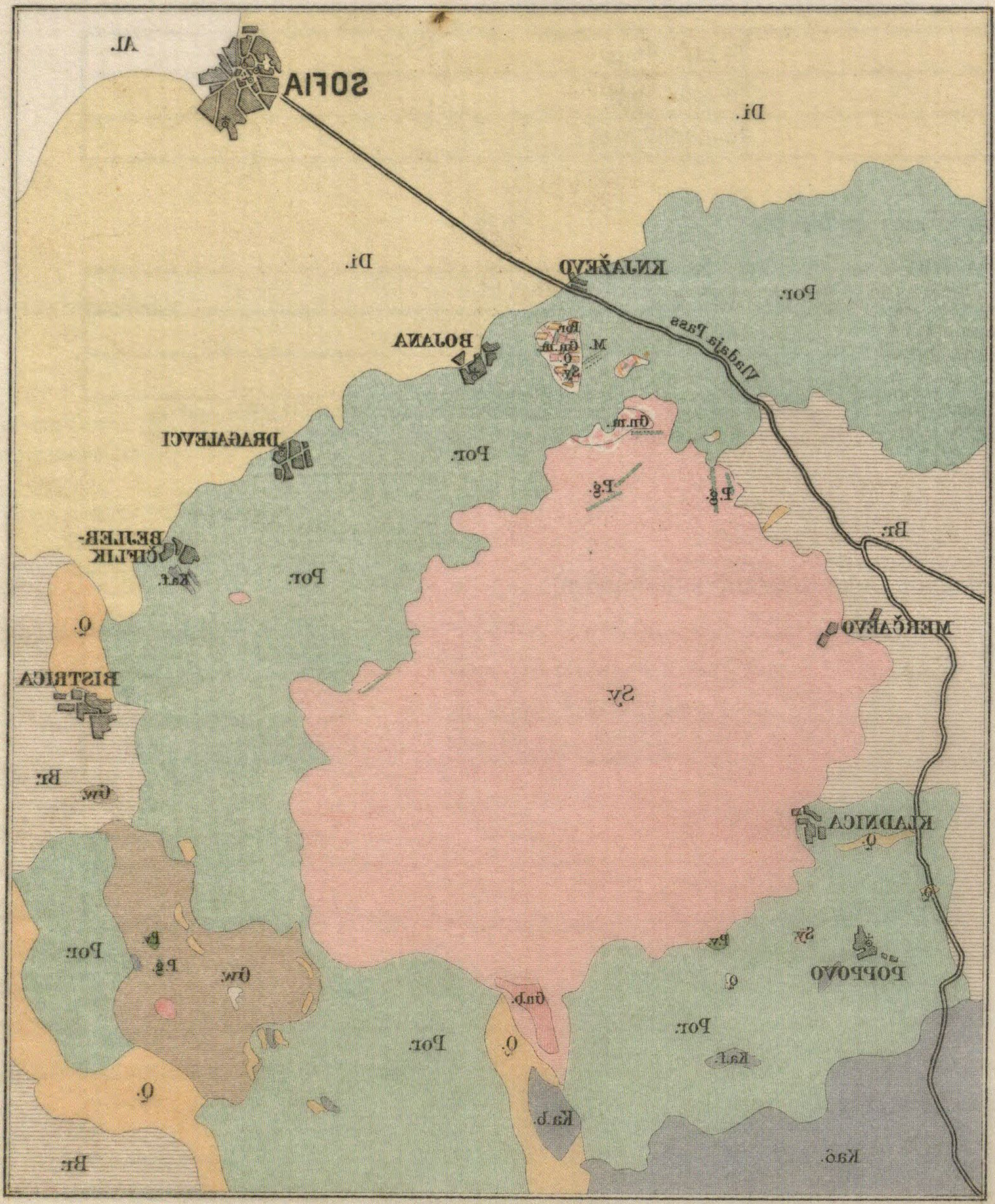
*Eruptiv Gesteine*

- *Syenit Granit Diorit* — Sy.
- *Diabas-Augit-Hornblende-und Uralitporphyrit, Epidiorit und Tuffe* — Por.
- *Melaphyrgänge* — M.
- *Porphyritische Gänge im Syenit, Grauwacken etc.* — P.g.
- *Blöcke von Syenit, Porphyrit Quarzit etc.* — Por. Gn.m. Q. Sy.
- *Pietra verde* — P.v.



Lith. und Druck des k. u. k. milit.-geograph. Institutes.

# Geologische Übersichtskarte der VITOŠA




Maſsstab 1: 150.000

1 ½ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Kilometer

## Farben - Erklärung.

**Krystalline Schiefer Gesteine**

- Gn.b. — Biotit Gneiss und Glimmerschiefer
- Gn.m. — Muscovit Gneiss
- Q. — Quarzit

**Sedimentär Gesteine**

- Gw. — Grauwacke, Conglomerate, Frucht-oder Fleckschiefer ähnliche Schiefergesteine
- Ka.f. — Foraminiferen Kalk
- Ka.b. — Bitumenreiche Kalke
- Ka.δ. — Dichter Kalkstein nach v. Hochstetter Trias oder Dyas?
- Sandsteine Conglomerate (Braunkohlenbecken)

**Eruptiv Gesteine**

- Di. — Diluvium
- Al. — Alluvium
- Sy. — Syenit Granit Diorit
- Por. — Diabas-Augit-Hornblende-und Trachitporphyrit, Epidiorit und Tuffe
- M. — Melaphyrgänge
- P.g. — Porphyritische Gänge im Syenit, Grauwacken etc.
- Por. Gn.m. Q. Sy. — Blöcke von Syenit, Porphyrit, Quarzit etc.
- P.v. — Pietra verde



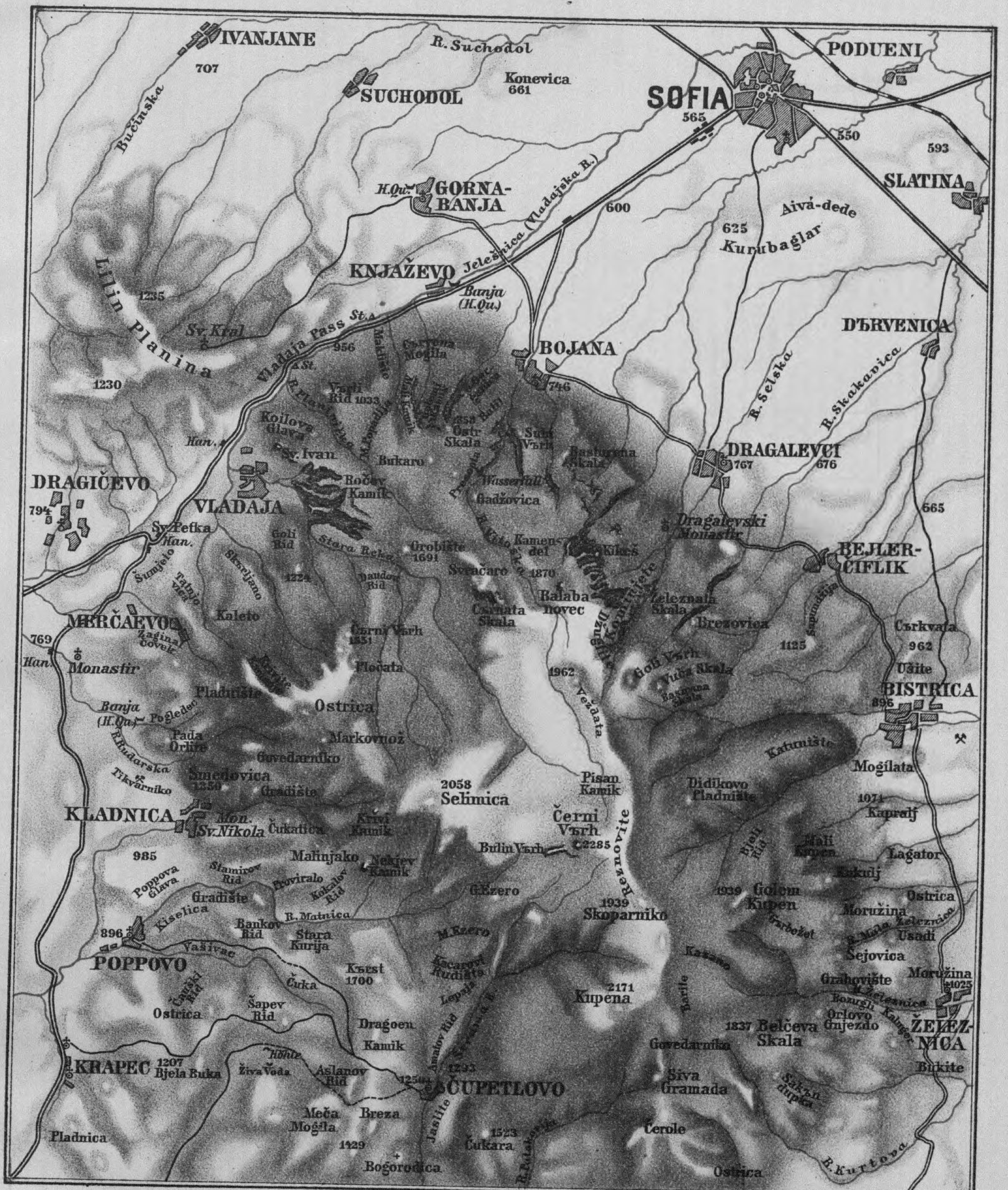
Lith. und Druck des k. u. k. milit.-geograph. Institutes.

Es ist mir auch Bedürfniss, den Gefühlen meines Dankes gegenüber der [illegible] hier Ausdruck zu verleihen. Dieselbe hat mir während meiner [illegible] weitestgehendster Weise Unterstützungen zu Theil werden lassen, ohne [illegible] vorliegender Arbeit unmöglich gewesen wäre.

# Inhalt.


| | Seite |
|---|---|
| Einleitung | 1 [477] |
| Geographische Lage der Vitoša | 2 [478] |
| Orographie | 3 [479] |
| Landschaft | 4 [illegible] |
| Flora und Fauna | 6 [illegible] |
| Geologische Beschreibung und Gliederung der Vitoša | 6 [482] |
| Petrographische Beschreibung | 10 [486] |
| I. Eruptivgesteine. | |
| A. Ältere körnige Massengesteine. | |
| Syenit | 11 [487] |
| 1. [illegible] Pyroxensyenit von Černi Karo | 13 [489] |
| 2. Glimmerarmer Pyroxensyenit | 17 [493] |
| 3. Porphyrartiger glimmerführender Pyro[illegible] | |
| a) von [illegible]aro | 17 [493] |
| b) von Kočov-Kamik | 19 [495] |
| 4. Anhang | |
| a) Uralitsyenit | 21 [497] |
| b) Strahlsteinhaltiger Syenit | 22 [498] |
| Accessorische Bestandmassen des Syenitstockes der Vitoša | 22 [498] |
| Eruptivgänge im Syenit | 23 [499] |
| 1. Granite | |
| a) Aplit | 24 [500] |
| b) Turmalinführender Aplit | 25 [501] |
| c) Schriftgranite | 25 [501] |
| d) Schwarzglimmerige hornblendearme Granitite | 26 [502] |
| 2. Diorite | |
| a) Pyroxenführender Quarzdiorit | 25 [501] |
| b) Glimmerdiorit | 28 [504] |

# Geologische Übersichtskarte der VITOŠA



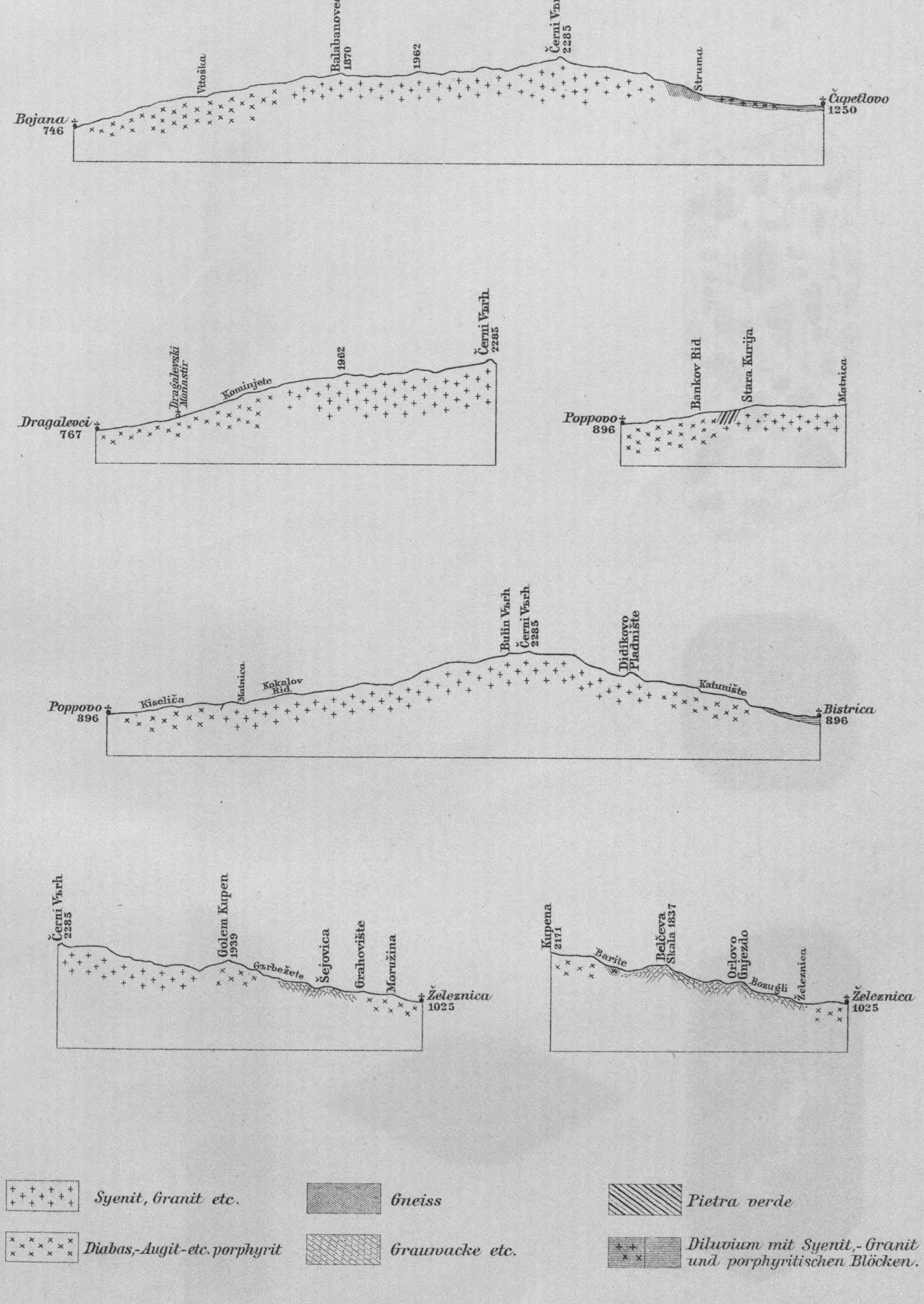

Maſsstab 1: 150.000

1 ½ 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Kilometer



Lith. und Druck des k. u. k. milit.-geograph. Institutes.

**Profile** im Mafsstabe der Länge und Höhe 1:150.000





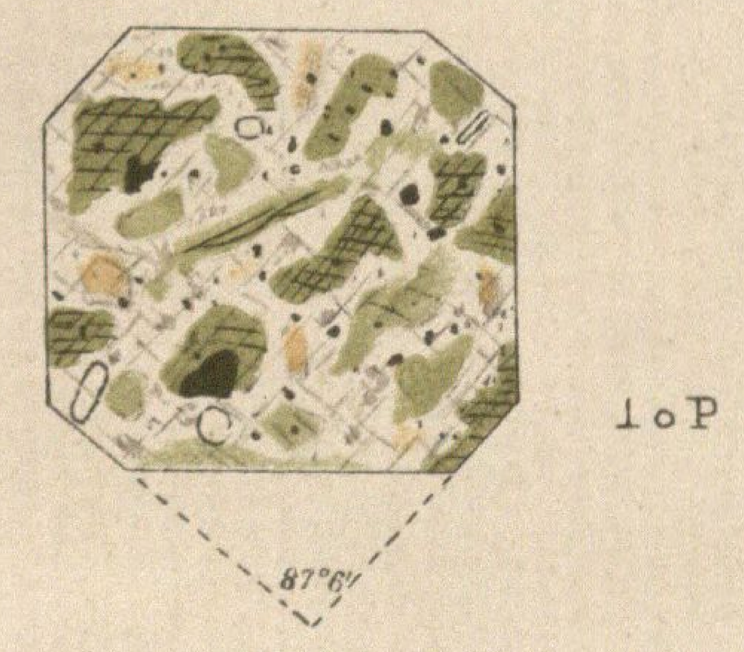

Lith. und Druck des k. u. k. milit.-geograph. Institutes

1.

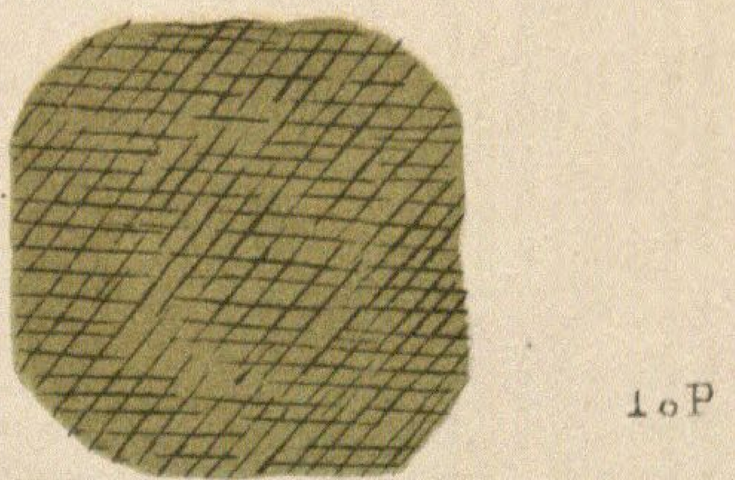
a.

b.

1c.

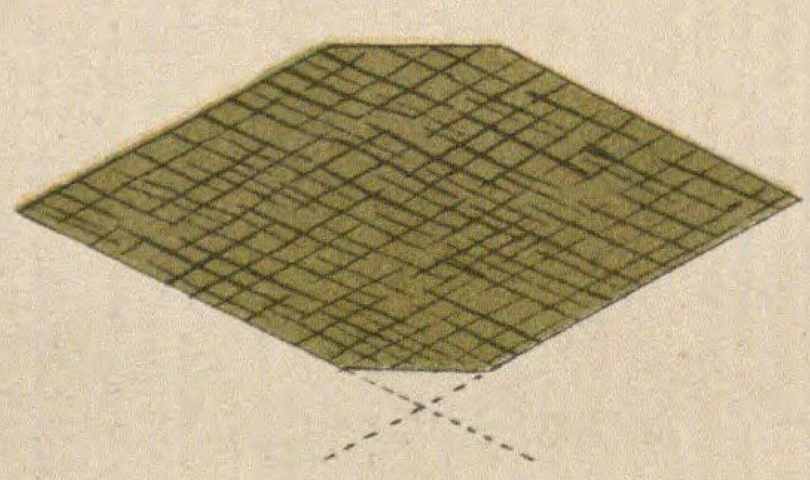



3.




4a.

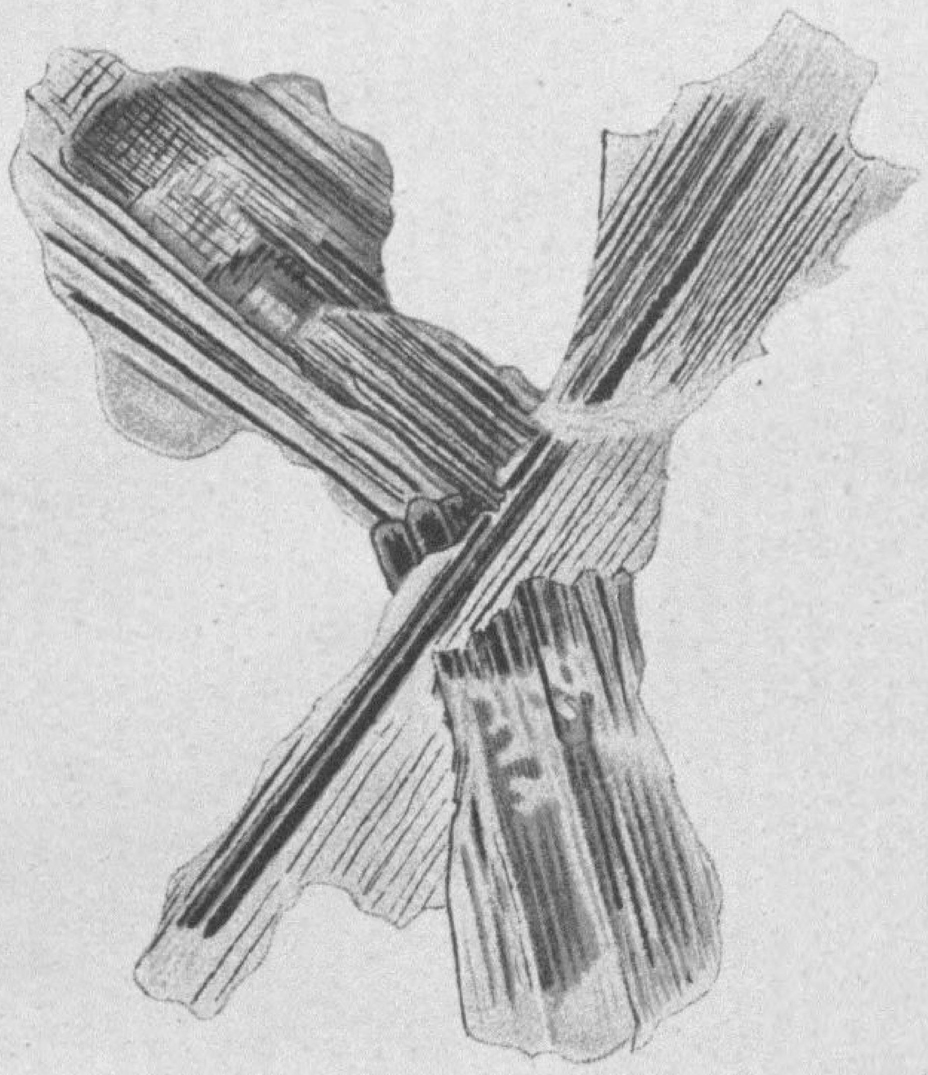
2.



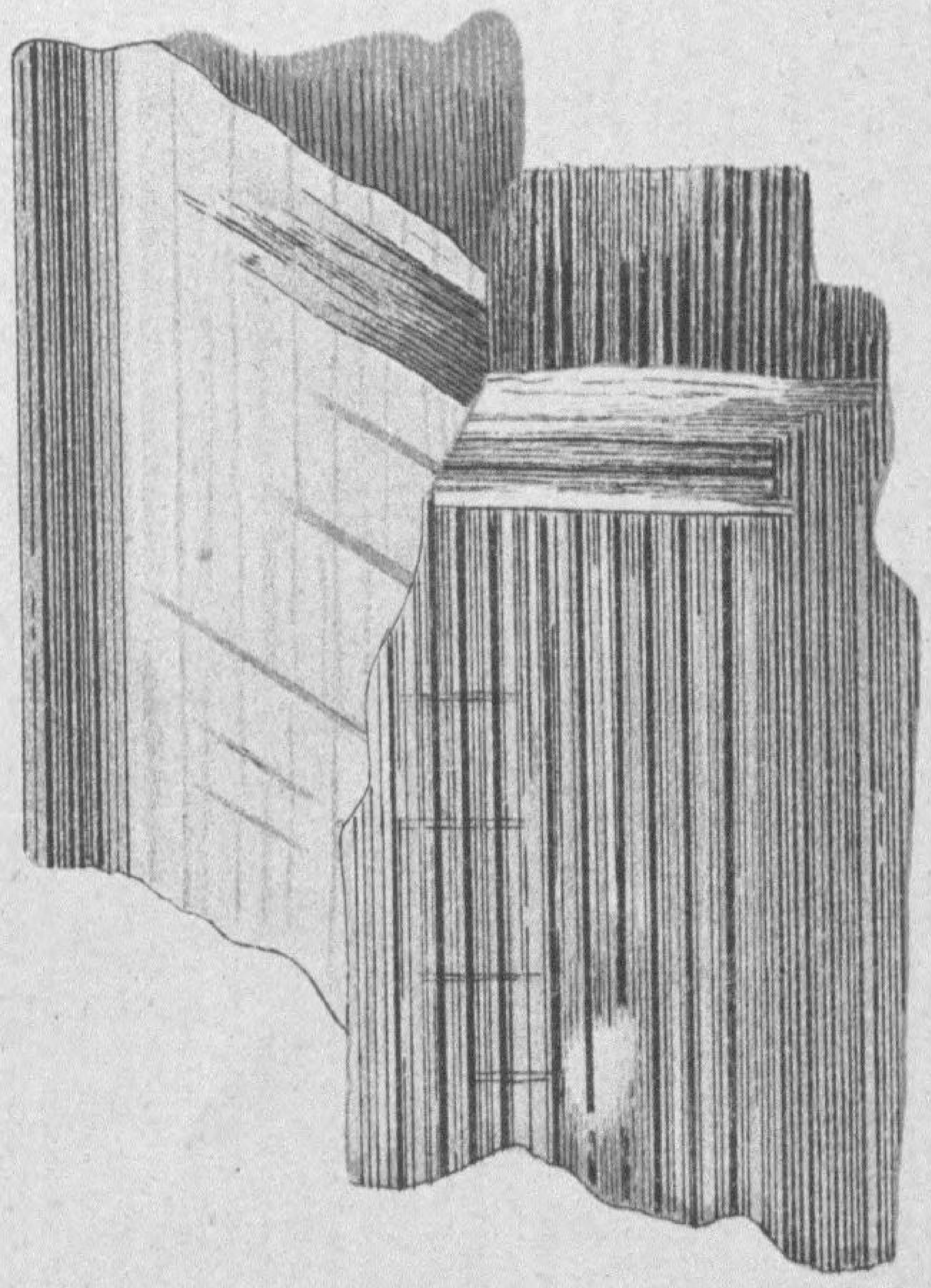
4b.

Autor del. Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

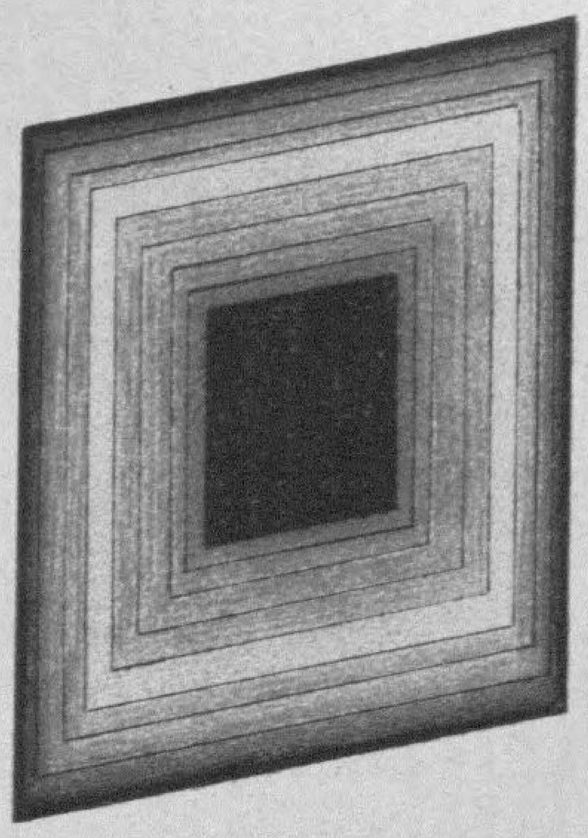
5.



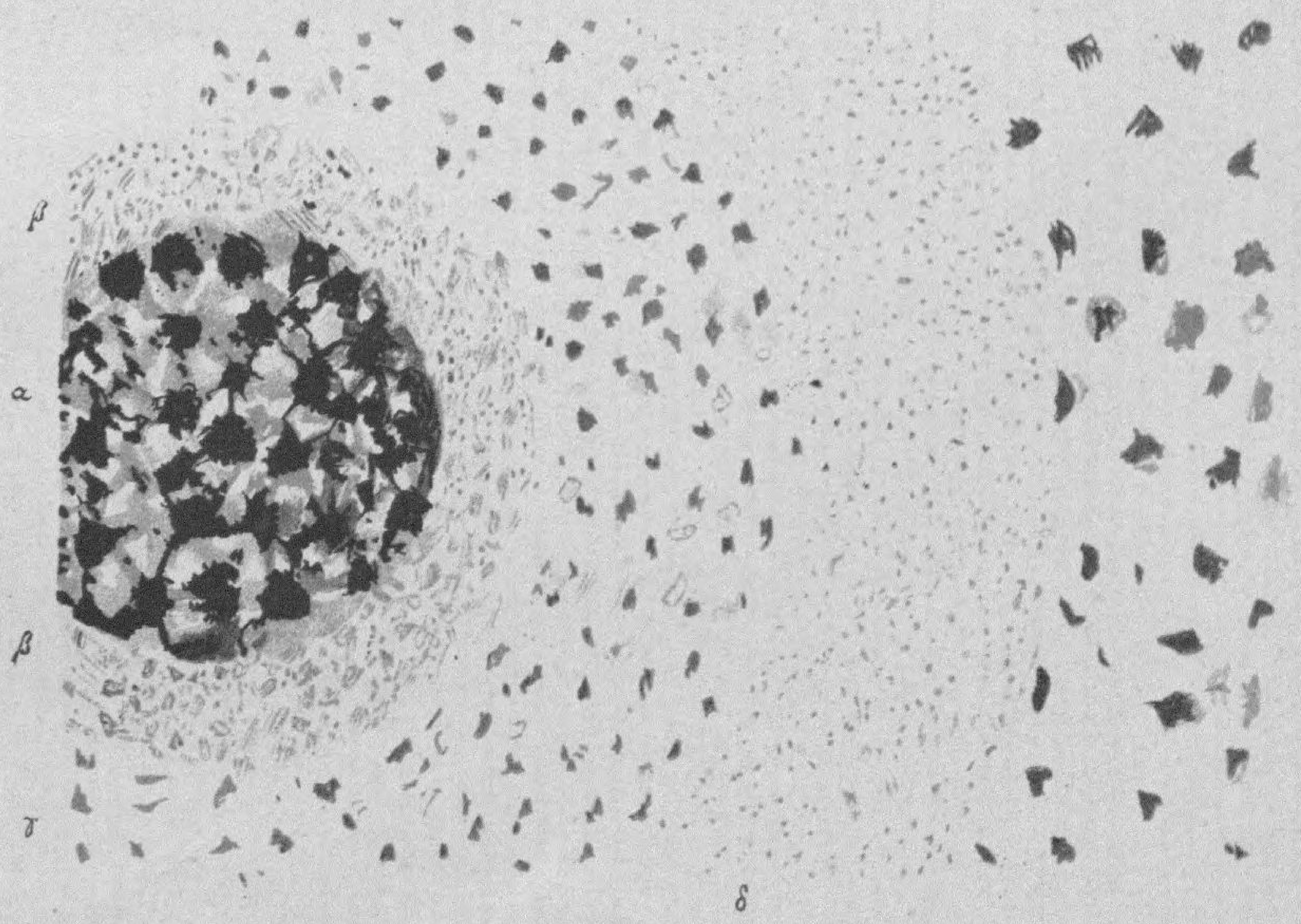
6.



7.



8.




Autor del.

Lith. Anst. v. Th. Bannwarth, Wien.

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Dimitrov, Luka

Beiträge zur geologischen und petrographischen Kenntniss des Vitoša-Gebietes in Bulgarien ...

Wien 1893

4 Lith. 46 p
urn:nbn:de:bvb:12-bsb00073840-6